



FACULTAD DE MEDICINA “HIPÓLITO UNANUE”
ESCUELA DE NUTRICIÓN

**VALIDACIÓN DE LA ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR LA TALLA EN
MUJERES DE UN CENTRO INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR, 2018**

Para optar por el título de Licenciada en Nutrición

AUTORA:

Laurente Torres, Yelitsa

ASESORA:

Lic. Ponce Castillo, Diana

JURADO:

Dr. Panzera Gordillo, Dante

Dr. López Gabriel, Wilfredo

Lic. Márquez Rodríguez, Carmen

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

Este trabajo fue realizado con mucho cariño para mi familia, en especial para mis padres Maglorio y María que me apoyaron durante toda la carrera.

Agradecimientos

A todas las personas que me apoyaron de manera desinteresada en el desarrollo de mi trabajo de investigación.

A la Lic. Carmen G. por sus ideas y apoyo que contribuyeron al desarrollo de mi trabajo de investigación.

A mi asesora de tesis, por su paciencia y asesoramiento en pro de la mejora de mi trabajo de investigación.

A la presidenta del CIAM, por permitirme realizar mi trabajo de investigación y por todo su apoyo.

Índice

Resumen.....	6
Abstract.....	7
I. Introducción.....	8
1.1 Descripción y Formulación del Problema.....	8
1.2 Antecedentes.....	9
1.2.1 Antecedentes Internacionales.....	9
1.2.2 Antecedentes Nacionales.....	10
1.2.3 Antecedentes Locales.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación.....	11
1.4.1 Justificación teórica.....	11
1.4.2 Justificación práctica.....	11
1.4.3 Justificación metodológica.....	12
1.4.4 Justificación económica social.....	12
1.5 Hipótesis.....	12
II. Marco teórico.....	13
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	13
2.1.1 Envejecimiento.....	13
2.1.1.1 Características del envejecimiento.....	13
2.1.1.2 Cambios físicos.....	14
2.1.2 Aspectos demográficos del envejecimiento.....	14
2.1.2.1 Situación demográfica internacional.....	14
2.1.2.2 Situación demográfica del Perú.....	15
2.1.3 Valoración Nutricional Antropométrica del Adulto Mayor.....	17
2.1.3.1 Toma del peso corporal.....	18
2.1.3.2 Medición de la talla.....	18
2.1.3.3 Medición de la altura de rodilla.....	20
2.1.3.4 Longitud de Media Envergadura.....	21
2.1.4 Ecuaciones de predicción.....	22
III. Método.....	23

3.1	Tipo de investigación	23
3.2	Ámbito temporal y espacial	23
3.3	Variables	23
3.4	Población y Muestra	24
3.4.1	Población	24
3.4.2	Muestra	25
3.5	Instrumentos	25
3.6	Procedimientos	26
3.7	Análisis de datos	26
IV.	Resultados	27
4.1	Características sociodemográficas	27
4.2	Determinación de la talla mediante un tallímetro	27
4.3	Estimación de la talla a partir de la altura de rodilla	28
4.4	Comparación de los resultados de las diferentes técnicas para estimar la talla en mujeres del CIAM	29
V.	Discusión	33
VI.	Conclusiones	37
VII.	Recomendaciones	38
VIII.	Referencias	39
IX.	Anexos	42
9.1	Anexo 1: figura 2, balanza de plataforma sin tallímetro	42
9.2	Anexo 2: figura 3, tallímetro fijo de madera	43
9.3	Anexo3: figura 4, tallímetro incorporado a una balanza	44
9.4	Anexo 4: figura 5, posición correcta para la toma de la talla	45
9.5	Anexo 5: figura 6, plano de Frankfurt	46
9.6	Anexo 6: figura 7, toma de la talla usando una escalinata	47
9.7	Anexo 7: figura 8, medida de la altura de rodilla	48
9.8	Anexo 8: figura 9, ubicación del ángulo de 90 °	49
9.9	Anexo 9: Matriz de consistencia	50
9.10	Anexo 10: Formato de consentimiento informado	51
9.11	Anexo 11: Formato de recolección de datos	53
9.12	Anexo 12: Datos obtenidos en el trabajo de campo	54

Resumen

Una evaluación antropométrica nos permite conocer el estado nutricional de las personas para así plantearnos un plan de intervención de acuerdo a los resultados que obtenemos. Dentro de las medidas antropométricas más usadas esta la talla, que hay ocasiones en las que no se puede tomar de manera convencional por lo que se recurre a métodos de estimación. Por lo anterior se sugiere la altura de rodilla ya que podría ser una medida práctica y con ella podemos aplicar ecuaciones para estimar la talla real. Sin embargo, las ecuaciones usadas han sido generadas para una población distinta a la de nuestra realidad. Este trabajo de investigación tiene como objetivo Validar la estimación de la talla a partir de la altura de rodilla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor. Para esto se hizo una investigación de tipo transversal y descriptiva en una muestra de 47 participantes que cumplieron con una correcta postura para la toma de las medidas. A las participantes se les tomo la talla, altura de rodilla y extensión de media brazada para aplicar las ecuaciones de Chumlea et al de 1985 y Rabito. Mediante pruebas estadísticas se pudo comprobar que existen diferencias significativas entre las tallas estimadas con las ecuaciones mencionadas y se generó una ecuación específica para la población en la que se trabajó. En conclusión, es necesario contar con herramientas específicas acorde a la realidad de la población donde se trabaja para obtener resultados con mayor precisión.

Palabras clave: talla real, talla estimada, ecuaciones de predicción, estado nutricional.

Abstract

An anthropometric evaluation allows us to know the nutritional status of people in order to plan an intervention according to the results we obtain. Among the most used anthropometric measurements is the size, that there are occasions when it can not be taken in a conventional manner, which is why estimation methods are used. For the above, knee height is suggested since it could be a practical measure and with it we can apply equations to estimate the real size. However, the equations used have been generated for a population other than our reality. This research work aims to validate the estimation of height from knee height in women of an Integral Center for the Elderly. For this purpose, a cross-sectional and descriptive research was carried out in a sample of 47 participants who complied with a correct position to take the measurements. Participants were measured for height, knee height and mid-arm extension to apply the equations of Chumlea et al 1985 and Rabito. Through statistical tests it was possible to verify that there are significant differences between the estimated sizes with the aforementioned equations and a specific equation was generated for the population in which we worked. In conclusion it is necessary to have specific tools according to the reality of the population where you work to obtain results with greater precision.

Key words: real size, estimated size, prediction equations, nutritional status.

I. Introducción

1.1 Descripción y Formulación del Problema

La estimación de la talla no es un hecho que recién se haya estudiado, muchos autores recalcan su importancia para la evaluación nutricional, principalmente en los adultos mayores.

“En el adulto mayor la antropometría es parte de un conjunto de herramientas para la evaluación nutricional, sin embargo, la estatura se modifica con el envejecimiento, lo que puede alterar la interpretación de los resultados” (Borba, Coelho, Borges, Corrêa, González, 2008, p. 272).

“Permite determinar el índice de masa corporal (IMC) y, con este, los niveles de obesidad, el grado de desnutrición proteico calórica, y otros factores de riesgo” (Jiménez y Chaves, 2014, p. 2).

Sin embargo, hay situaciones donde no se puede determinar de manera convencional (haciendo uso de un tallímetro) por ejemplo: cuando los adultos mayores no pueden ponerse adecuadamente de pie o cuando no pueden ponerse en la posición correcta para obtener la talla. Una opción a las limitaciones que se puedan presentar es utilizar las medidas de las distancias óseas. Existen ecuaciones de predicción basados en la longitud rodilla-talón para la estimación de la talla, que están diseñadas para una población específica, pero hay otras poblaciones que no tienen esta herramienta; sin embargo, hacen uso de unas ya existentes que no necesariamente cumplen con sus características genéticas ni ambientales (Mendivil, Villegas, Díaz, Antunez y Valencia, 2015).

Otro punto de las ecuaciones ya existentes, son su distribución y rango de edades, que limitan su uso en otras muestras que no tengan las mismas características que las de su origen y validación (Goncalves, 2012).

1.1.1 Problema General.

¿Cuál es la validez de la estimación de la talla a partir de la altura de rodilla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor (CIAM)?

1.1.2 Problemas Específicos.

- ¿Cuánto es la talla de las mujeres de un CIAM, usando un tallímetro fijo de madera?
- ¿Cuánto es la talla de las mujeres de un CIAM, estimada a partir de la altura de rodilla?
- ¿Cuál es la relación que existe entre los datos obtenidos con las diferentes técnicas para estimar la talla en mujeres de un CIAM?
- ¿Cuál es la ecuación de regresión generada para estimar la talla de las mujeres de un CIAM?

1.2 Antecedentes

Hasta la actualidad hay diversos estudios para la estimación de la talla a partir de segmentos corporales, pero hay pocos destinados al adulto mayor. A continuación, veremos algunos resultados de estudios anteriores al presente trabajo:

1.2.1 Antecedentes Internacionales.

- Un estudio realizado en Brasil cuyo objetivo fue evaluar la exactitud de la fórmula propuesta por Chumlea et al. (1985) donde se trabajó con 621 adultos mayores de 60 años, tuvo como resultado que los valores obtenidos a partir de la altura de rodilla fueron más altos que los que se midió en la muestra completa, por tanto, hubo subestimación en el IMC en la muestra completa y mujeres. Por tanto, el trabajo concluyó que los resultados indican que la ecuación de Chumlea no es la adecuada para

estimar la altura en la población estudiada. (Siqueira A., Castro S., Eloiza S., Minardi R. y Queiroz A.,2015, p. 829)

- Un estudio en Costa Rica donde el objetivo del estudio fue definir ecuaciones de predicción de la talla a partir de la altura de la rodilla y la edad para los adultos mayores según sexo. Los coeficientes de predicción estimados a partir de CRELES se compararon con los coeficientes de predicción estimados por los modelos (externos) de Chumlea, Roche, y Steinbaugh (1985) y Palloni y Guend (2005). Los coeficientes de predicción estimados con base a CRELES fueron, en su mayoría, significativamente diferentes a los coeficientes de los modelos externos; además, los coeficientes de predicción estimados con la muestra CRELES producen residuos y errores puros menores que los modelos externos. (Jiménez y Chaves, 2015, p. 2)
- Un estudio realizado en México donde se validó las ecuaciones de predicción de peso y talla propuestas por Rabito en población brasileña, se observó para la talla un intervalo de confianza de la diferencia entre la talla real y estimada de -11,1 a 15,9, con una media de la diferencia o ES de 2,4 cm y un coeficiente de -0,04 que no fue significativo ($p = 0,67$). (Osuna, Borja, Leal y Verdugo, 2015, p. 2898)

1.2.2 Antecedentes Nacionales.

No se encontraron antecedentes bibliográficos relacionados con el presente trabajo de investigación en el ámbito nacional.

1.2.3 Antecedentes Locales.

No se encontraron antecedentes bibliográficos relacionados con el presente trabajo de investigación en el ámbito local.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Validar la estimación de la talla a partir de la altura de rodilla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor.

1.3.2 Objetivos específicos.

- ✓ Estimar la talla de las mujeres de un CIAM mediante el uso de un tallímetro fijo de madera.
- ✓ Medir la altura de rodilla a las participantes para estimar la talla mediante ecuaciones de predicción.
- ✓ Comparar los resultados obtenidos con las diferentes técnicas para estimar talla en la población del presente estudio.
- ✓ Generar una ecuación de regresión, en base a los datos, para estimar la talla específica de las mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica.

La altura de rodilla es una medida antropométrica que nos ayuda a determinar la talla mediante ecuaciones de predicción, en casos en que no se pueda determinar usando un tallímetro. Esto es importante porque mediante la talla obtenemos el diagnóstico nutricional de todos los grupos etarios, y más aún en adultos mayores. Por otro lado, es importante contar con ecuaciones que estén basadas a nuestra realidad biológica y social.

1.4.2 Justificación práctica.

Comprobar que la talla determinada mediante la altura de rodilla presenta diferencias significativas a la talla obtenida mediante un tallímetro, y además de ello, hallar una ecuación que responda a las características biológicas y sociales de mujeres mayores de 60 años peruanas,

permitirá la obtención de un diagnóstico nutricional acertado, y con ello, una intervención nutricional adecuada.

1.4.3 Justificación metodológica.

Comprobar que la metodología usada en el presente trabajo de investigación mediante la participación de mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor de Laderas de Chillón, tiene la estructura y desarrollo acertado para la obtención de la talla, usando tanto el tallímetro como, las ecuaciones de predicción.

1.4.4 Justificación económica social.

En la actualidad la población adulta mayor va en aumento por ello es conveniente realizar investigaciones en este grupo etario. La talla, es una medida usada en todos los centros de salud, hospitales y/o centros de atención integral. Para obtenerla muchas veces no se cuenta con el equipo normado o no se puede determinar de la manera convencional (en casos en que la persona no pueda ponerse de pie, no cumpla con la postura o esté en condiciones de salud que imposibilitan su medición), por ello, en el presente trabajo el gold estándar será el tallímetro fijo de madera (instrumento sugerido en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor) y para la medida de altura de rodilla se hará uso de un segmómetro, que es un instrumento práctico, con menor tendencia al error que la cinta métrica y con un costo menor al de un estadiómetro de rodilla.

1.5 Hipótesis

- **Hipótesis Nula (H_0):** La talla estimada mediante la altura de rodilla, en mujeres de un CIAM, es igual a la talla obtenida mediante un tallímetro en ese mismo grupo.
- **Hipotesis Alternativa (H_a):** La talla estimada mediante la altura de rodilla, en mujeres de un CIAM, no es igual a la talla obtenida mediante un tallímetro en ese mismo grupo.

II. Marco teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Envejecimiento.

El envejecimiento según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018):

Es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte (sección de Comprender el envejecimiento, párr. 1).

Este proceso puede repercutir sobre el estado de salud global, el estado nutricional y la capacidad funcional del sujeto. Uno de los principales objetivos de salud para el siglo XXI es conseguir un envejecimiento activo y saludable; es decir, se pretende que las personas alcancen una edad avanzada en condiciones adecuadas de salud, actividad y rendimiento. (OMS, 2001)

2.1.1.1 Características del envejecimiento.

Barraza y Castillo (2006) plantean las siguientes características:

- ✓ Universal: propio de todos los seres vivos en general.
- ✓ Progresivo: porque es un proceso que se va acumulando.
- ✓ Dinámico: porque está en constante cambio o evolución.
- ✓ Irreversible: no se puede detener ni revertir.
- ✓ Declinante: las funciones del organismo se van deteriorando de manera progresiva hasta la muerte.
- ✓ Intrínseco: porque ocurre en el individuo a pesar de que es influido por factores externos, como los ambientales.

✓ Heterogéneo e individual: el envejecimiento no sigue un patrón ya determinado. Cada especie tiene su propia característica de envejecimiento y varía de uno a otro. (p.2)

2.1.1.2 Cambios físicos

En el envejecimiento se da diversos cambios físicos independientemente de los cambios fisiológicos y morfológicos. Uno de los cambios más notorios son los que sufren la piel y la talla. La piel pasa por un proceso de atrofia por lo que se ve arrugada, pálida, flácida y con manchas. Por estos cambios se observa también caída del cabello, así como la caída del vello de las axilas y del pubis. La talla se ve disminuida por los cambios ósteo-articulares por los que pasa el adulto mayor. Primordialmente, los discos intervertebrales disminuyen su altura; por lo que cada vez van tomando la postura de giba. La presencia de lesiones osteoporóticas o artrósicas, hacen que tengan una ligera flexión de rodillas y caderas (principalmente en mujeres). Se estima que la disminución de la talla va de 5-6 cm para mujeres y 3-5 cm para hombres (Marín, 2003).

2.1.2 Aspectos demográficos del envejecimiento.

2.1.2.1 Situación demográfica internacional.

Actualmente podemos decir que el mundo está atravesando por un proceso de transición demográfica, debido a que la población adulta mayor se ha incrementado de manera progresiva; por lo que la pirámide poblacional ha sufrido un notorio cambio. Podemos hablar de envejecimiento poblacional, mientras la esperanza de vida aumente y, disminuya la tasa de mortalidad, así como la de fecundidad (Gualpa y Tapia ,2016).

En la portada de la página web de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, sin fecha) encontramos lo siguiente:

En los datos de la revisión de 2017 del informe Perspectivas de la Población Mundial, se espera que el número de personas mayores, es decir, aquellas de 60 años o más, se duplique para 2050 y triplique para 2100: pasará de 962 millones en 2017 a 2100 millones

en 2050 y 3100 millones en 2100. A nivel mundial, este grupo de población crece más rápidamente que los de personas más jóvenes (párr. 3).

En el 2017, se estima que hay 962 millones de individuos con 60 años o más, es decir, un 13% de la población mundial. Este grupo de la población tiene una tasa de crecimiento anual del 3%. De los cuales, Europa es el continente con más personas que pertenecen a este grupo, aproximadamente un 25%. Dicho grado de envejecimiento de la población también llegará a otras partes del mundo para el año 2050, haciendo una excepción con el continente africano. Ya para el 2030, se estima que serán 1400 millones de individuos de edad avanzada a nivel mundial (sección de Niveles y tendencias en el envejecimiento de la población, párr., 1).

2.1.2.2 Situación demográfica del Perú.

La población total según los primeros resultados del censo del 2017 fue de 31 millones 237 mil 385 habitantes, con un crecimiento de promedio anual del 1% entre los años 2007-2017, estos resultados reflejan la tendencia decreciente del crecimiento de la población en los últimos 56 años como se muestra en la tabla 1.

Según el libro Perú: crecimiento y distribución de la población, 2017 (2018) podemos rescatar los siguientes datos importantes:

- Con relación a los países de América del Sur, el Perú es el quinto país más poblado, después de Brasil, Colombia, Argentina y Venezuela. Entre los países de América Latina, el Perú ocupa el sexto lugar, siendo precedido por Brasil, México, Colombia, Argentina y Venezuela. (p. 11)

Tabla 1
Perú: población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1940 – 2017

AÑO	TOTAL	INCREMENTO INTERCENSAL	INCREMENTO ANUAL	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL (%)
1940	7 023 111			
		3 397 246	161 774	1.9
1961	10 420 357			
		3 701 207	336 473	2.8
1972	14 121 564			
		3 640 667	404 519	2.6
1981	17 762 231			
		4 877 212	406 434	2.0
1993	22 639 443			
		5 581 321	398 666	1.6
2007	28 220 764			
		3 016 621	301 662	1.0
2017	31 237 385			

Nota: Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda

- Según el Censo del 2017, la población masculina asciende a 14 millones 450 mil 757 hombres, que representan el 49,2% de la población censada y la población femenina a 14 millones 931 mil 127 mujeres, es decir el 50,8%. En el Censo 2007 la estructura de la población fue 49,7% y 50,3% respectivamente. (p. 15)
- La evolución de la población en las últimas décadas se refleja en la forma que ha adoptado la pirámide poblacional, así de haber presentado una base ancha y vértice angosto en los censos de 1940, en la actualidad se observa la base más reducida y un ensanchamiento progresivo en la parte central, lo que refleja un menor natalidad y mayor población en edad activa. Así mismo, se observa mayor proporción de población

adulta mayor que indica el proceso de envejecimiento” como se muestra en la figura1.

(p. 16)

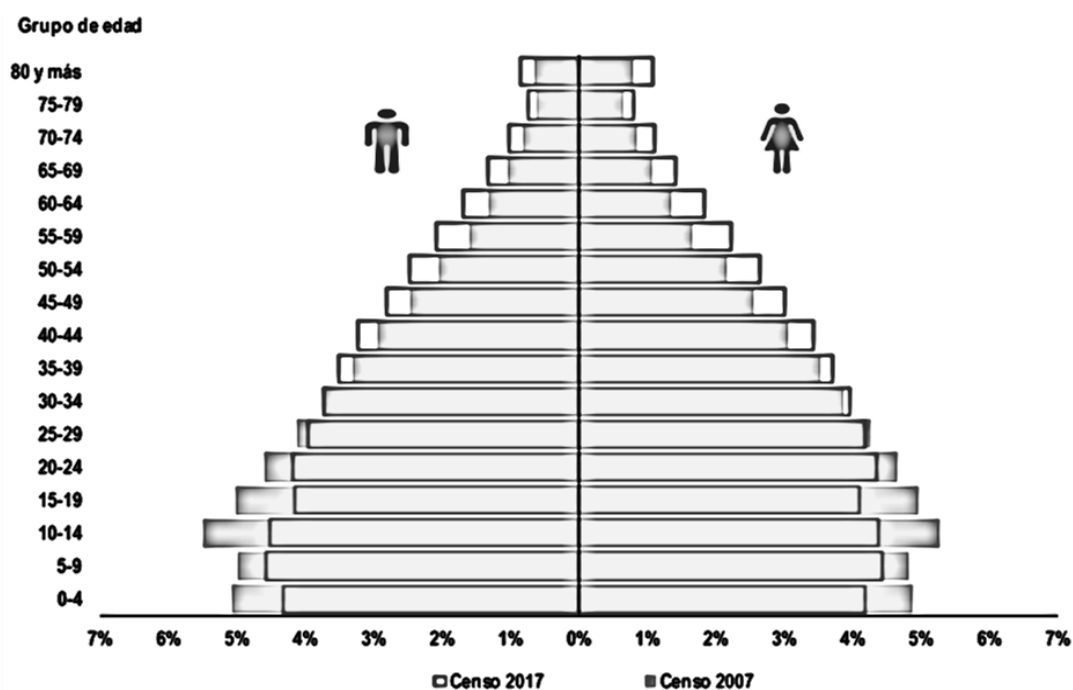


Figura 1. La figura nos muestra la pirámide de población censada, 2007 y 2017 donde se ve la variación en la forma que el autor explica.

Según el informe técnico n° 02 sobre la Situación de la Población Adulta Mayor del INEI (2018) indican:

En la década de los años 50, la estructura de la población peruana estaba compuesta básicamente por niños/as; así de cada 100 personas 42 eran menores de 15 años de edad; en el año 2018 son menores de 15 años 27 de cada 100 habitantes. En este proceso de envejecimiento de la población peruana, aumenta la proporción de la población adulta mayor de 5,7% en el año 1950 a 10,4% en el año 2018. (p. 1)

2.1.3 Valoración Nutricional Antropométrica del Adulto Mayor.

“Es la determinación de la valoración nutricional de la persona adulta mayor, mediante la toma de peso, medición de la talla y otras medidas antropométricas” (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013, p. 10).

2.1.3.1 Toma del peso corporal.

Es la estimación de la masa corporal de una persona expresada en kilogramos, y constituye una medida aproximada del almacenamiento corporal total de energía. Varía de acuerdo a la edad, al sexo, al estilo de vida, al estado de salud, entre otros. (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013, p. 12).

El equipo normado para la toma de esta medida es una balanza mecánica de plataforma (sin tallímetro incorporado) con pesas de resolución de 100 g y con capacidad igual o mayor a 140 kg. Esta debe calibrarse periódicamente con pesas de pesos conocidos, y que han sido probadas en balanzas certificadas figura 2 (anexo1). (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013)

2.1.3.2 Medición de la talla.

Es la medición antropométrica del tamaño o estatura de la persona adulta mayor, obtenida siguiendo procedimientos establecidos. La medición de la talla en esta etapa de vida es referencial debido a la compresión vertebral, la pérdida del tono muscular, los cambios posturales, entre otros, que alteran la medición. (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013, p. 11).

El equipo para la medición de la talla normada, es el tallímetro fijo de madera como en la figura 3 (anexo 2) y no el que está incorporado en una balanza como en la figura 4 (anexo 3). Las condiciones para utilizar este instrumento son: “ser colocado sobre una superficie lisa y plana, sin desnivel u objeto extraño alguno bajo el mismo, y con el tablero apoyado en una superficie plana formando un ángulo recto con el piso” (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013, p. 15).

La Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor (2013) propone los siguientes procedimientos para su medición:

- 1) Verificar la ubicación y condiciones del tallímetro. Verificar que el tope móvil se deslice suavemente, y chequear las condiciones de la cinta métrica a fin de dar una lectura correcta.
- 2) Explicar a la persona adulta mayor el procedimiento de la toma de medida de la talla, de manera pausada y con paciencia, y solicitarle su colaboración.
- 3) Pedirle que se quite los zapatos (ojotas, sandalias, etc.), el exceso de ropa y los accesorios u otros objetos en la cabeza que interfieran con la medición.
- 4) Indicar y ayudarle a ubicarse en el centro de la base del tallímetro, de espaldas al tablero, en posición erguida, mirando al frente, con los brazos a los costados del cuerpo, con las palmas de las manos descansando sobre los muslos, los talones juntos y las puntas de los pies ligeramente separados.
- 5) Asegurar que los talones, pantorrillas, nalgas, hombros, y parte posterior de la cabeza se encuentren en contacto con el tablero del tallímetro como se muestra en la figura 5 (anexo 4).
- 6) Verificar el “plano de Frankfurt”. En algunos casos no será posible por presentarse problemas de curvatura en la columna vertebral, lesiones u otros como en la figura 6 (anexo 5).
- 7) Colocar la palma abierta de su mano izquierda sobre el mentón de la persona adulta mayor a ser tallada, luego ir cerrándola de manera suave y gradual sin cubrir la boca, con la finalidad de asegurar la posición correcta de la cabeza sobre el tallímetro.
- 8) Deslizar el tope móvil con la mano derecha hasta hacer contacto con la superficie superior de la cabeza (vértex craneal), comprimiendo ligeramente el cabello; luego deslizar el tope móvil hacia arriba. Este procedimiento (medición) debe ser realizado tres veces en forma

consecutiva, acercando y alejando el tope móvil. Cada procedimiento tiene un valor en metros, centímetros y milímetros.

9) Leer las tres medidas obtenidas, obtener el promedio y registrarlo en la historia clínica en centímetros con una aproximación de 0,1 cm. (p.16).

OBSERVACIÓN:

La norma técnica sugiere el uso de escalinatas cuando el antropometrista es de menor talla que la persona a la cual se está midiendo como en la figura 7 (anexo 6).

2.1.3.3 Medición de la altura de rodilla.

“Es la medición antropométrica realizada en la pierna de mejor condición de la persona adulta mayor, para estimar su talla cuando esta no se pueda medir con el tallímetro” (Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor, 2013, p. 11).

El instrumento que sugiere la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor (2013), es el antropómetro de rodilla y los pasos son los siguientes:

2.1.3.3.1 Sentada.

1) Asegurar que la persona adulta mayor se encuentre cómodamente sentada, descalza y con la pierna a medir descubierta.

2) Ubicarse del lado del miembro inferior a medir de la persona adulta mayor.

3) Colocar el tope fijo del antropómetro bajo el talón, y situar el eje del instrumento paralelo a la cara externa de la pierna y a unos 4,0 cm del borde lateral de la rótula como se muestra en la figura 8 (anexo 7).

4) Verificar que el muslo, rodilla y pierna formen un ángulo de 90°, así como la pierna, tobillo y pie como la figura 9 (anexo 8).

5) Deslizar el tope móvil sobre la cara anterior del muslo, comprimiendo suavemente.

6) Realizar la lectura del valor de la medida de la altura de rodilla en centímetros y milímetros.

7) Esta medición debe ser realizada tres veces en forma consecutiva, acercando y alejando el tope móvil.

8) Registrar la información del valor de la medida de la altura de rodilla en la historia clínica. (p. 19)

2.1.3.3.2 Acostada.

1) Asegurar que la persona adulta mayor se encuentre en posición de cubito dorsal sobre la cama.

2) Ubicarse al costado de la persona adulta mayor postrada, del lado del miembro inferior a ser medido.

3) Ayudar a que la persona mantenga la rodilla y tobillo flexionados en un ángulo de 90°.

4) Seguir los pasos del 3 al 8 anteriormente descritos en medición para personas postradas en silla.

2.1.3.4 Longitud de Media Envergadura

Esta medida fue considerada ya que en el 2008 Rabito y colaboradores en su estudio propusieron una ecuación de predicción basada en la extensión de media envergadura como medida antropométrica para estimar la estatura.

“La medida de media envergadura de brazo corresponde a la extensión del punto en el nivel del segmento central de la incisura yugular del hueso externo hasta el extremo distal de la falange distal del dedo medio derecho, sin considerar la uña” (Borba et al., 2008, p. 273).

2.1.4 Ecuaciones de predicción.

Para este trabajo vamos a decir que una ecuación de predicción es aquella que relaciona la medida de segmentos corporales, así como otros factores (edad y sexo) para estimar la talla. En otras investigaciones son usadas para estimar el peso.

Existen estudios como el de Chumlea Roche y Steinbaugh (1985), donde se correlacionó la estatura con la altura de rodilla, que fueron obtenidas de un estudio experimental que se realizó con adultos mayores estadounidenses; usando como variables predictivas: la altura de rodilla y la edad. Posteriormente en el año 1994, desarrollaron coeficientes de predicción de la talla utilizando la altura de rodilla, a través de una regresión lineal para diferentes etnias y nacionalidades (Jiménez y Chaves, 2014).

Las ecuaciones planteadas por Chumlea *et al* de 1985 son:

Hombres: $64.19 - (0.04 \times E) + (2.02 \times A)$

Mujeres: $84.88 - (0.24 \times E) + (1.83 \times A)$

Dónde: E: edad; A: altura de rodilla

En el año 2008 Rabito, E., Mialich, M., Martínez, E., García, R., Jordao, A. y Marchini, J. en Brasil realizaron un trabajo de investigación donde se validó 5 ecuaciones de predicción de peso y talla (3 ecuaciones de peso y 2 de talla) donde concluyeron que la ecuación recomendable para la talla por su factibilidad de utilización es:

Talla (cm): $63.525 - 3.237 (1 = \text{hombre}, 2 = \text{mujer}) - 0.06904 (E) + 1.293 (EMB)$

Dónde: E: edad y EMB: extensión de media brazada o envergadura

III. Método

3.1 Tipo de investigación

- Según el propósito del estudio: observacional
- Según la cronología de las observaciones: prospectivo
- Según el número de mediciones: transversal
- Según el número de muestras a estudiar: descriptivo

3.2 Ámbito temporal y espacial

La investigación se llevó a cabo entre los meses de diciembre del 2018 y enero del 2019, en el Centro Integral del Adulto Mayor de Laderas de Chillón, se trabajó con las mujeres que asisten a dicho centro que cumplan con los criterios de inclusión del presente trabajo de investigación. Se consideró mujeres debido a que son las que mayormente asisten a las actividades brindadas por el centro.

3.3 Variables

➤ **Variable dependiente:**

Talla real

➤ **Variable independiente:**

- Edad
- Sexo
- Altura de rodilla
- Extensión de media brazada

El desarrollo de las variables se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE/INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	VALORES DE MEDICION
EDAD	Cantidad de años de vida de una persona	Verificación en el DNI	CUANTITATIVA/ DISCRETA; SEGÚN RESPUESTA	CARDINAL	N, %
SEXO	Caracteres biológicos	Se determinará por observación directa	CUALITATIVA/ NOMINAL; F, M	NOMINAL	F;M
ALTURA DE RODILLA	Es la medida de la altura de la pierna.	- Se medirá desde el talón hasta la rodilla con el uso de un segmómetro	CUANTITATIVA/ DISCRETA; SEGÚN RESULTADO	CARDINAL	N,%
EXTENSIÓN DE MEDIA BRAZADA	Es la medida de la longitud de la extensión de medio brazo.	Se medirá desde el centro del pecho hacia el extremo del dedo medio con un segmómetro.	CUANTITATIVA/ DISCRETA; SEGÚN RESULTADO	CARDINAL	N,%
TALLA	Estatura de una persona desde los pies a la cabeza.	- Directa: la talla será medida haciendo uso de un tallímetro. - Indirecta: la talla será estimada haciendo uso de ecuaciones de predicción.	CUANTITATIVA/ DISCRETA; SEGÚN RESULTADO	CARDINAL	N, %

La tabla 2 muestra cada una de las variables con su respectiva descripción.
Autoría propia.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

La población con la que se trabajó son todas adultas mayores que asisten al Centro de Atención Integral del Adulto Mayor de Laderas de Chillón.

3.4.1.1 Criterios de inclusión.

- ✓ Mujeres mayores de 60 años que asisten a al Centro Integral del Adulto Mayor de Laderas de Chillón.
- ✓ Mujeres (mayores de 60 años) que puedan ponerse en pie de manera correcta, sin flexión de piernas y/o caderas.
- ✓ Mujeres (mayores de 60 años) que no tengan problemas en la columna vertebral (como la espalda en giba) que impida que mantengan una correcta postura para la evaluación.
- ✓ Mujeres (mayores de 60 años) que no tengan cirugías recientes en los miembros inferiores o que se les haya nivelado las extremidades.
- ✓ Mujeres que deseen participar del trabajo de investigación.

3.4.1.2 Criterios de exclusión.

Fueron descartadas aquellas que no cumplieron con la postura adecuada para la toma de las medidas, las que tenían los miembros inferiores hinchados, cirugías recientes en los miembros inferiores y las que no desearon participar del presente trabajo de investigación.

3.4.2 Muestra

La muestra final está conformada por 47 mujeres que aceptaron de manera voluntaria formar parte del presente trabajo de investigación y que además cumplieron con los criterios de inclusión planteados en el punto anterior.

3.5 Instrumentos

- ✓ Formato: Se empleó un formato de tablas para el registro de los datos que se obtuvieron en las evaluaciones y/o mediciones. (Anexo 11)
- ✓ Tallímetro: se hizo uso de un tallímetro fijo de madera, normada por la Guía Técnica para la Evaluación del Adulto Mayor.

✓ Segmómetro: se usó de un segmómetro debido a su practicidad, para tomar la medida de la altura de rodilla y extensión de media envergadura.

3.6 Procedimientos

✓ Convocatoria: se pidió la ayuda de la presidenta del Centro Integral del Adulto Mayor para convocar a las mujeres en fechas para la toma de las medidas antropométricas.

✓ Consentimiento informado: se procedió a informar a las participantes acerca del trabajo de investigación y así, las que deseen participar puedan firmar el consentimiento informado.

✓ Recojo de datos: el recojo de la información fue durante un mes donde se realizó las mediciones necesarias para este trabajo de investigación.

✓ Procesamiento de datos: una vez culminada la recolección de datos, se procesó los datos para su posterior análisis con paquetes estadísticos.

3.7 Análisis de datos

Se realizó un análisis de tipo descriptivo donde se plasmó de forma ordenada y sistemática los datos recopilados y tabulados, destacando la cantidad, medias, valores máximos y mínimos y desviaciones estándar obtenidas en el procesamiento.

Para el análisis estadístico inferencial se aseguró que los datos cumplan con el requisito de normalidad para aplicar la prueba estadística *t de student* para muestras pareadas. Adicional a ello se determinó el coeficiente de correlación de Pearson para verificar la relación que existe entre las variables, además, se aplicó la prueba de regresión lineal multifactorial, para generar una ecuación con constantes que se basaran en los datos obtenidos. El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 25.

IV. Resultados

4.1 Características sociodemográficas

Se trabajó con un total de 47 mujeres, que asistieron a las reuniones programadas por los integrantes del Centro Integral del Adulto Mayor de Laderas de Chillón durante un mes, el cual aceptaron voluntariamente a participar del presente trabajo de investigación. La edad promedio de las participantes fue 69 años, siendo la edad mínima 60 años y la edad máxima 84 años.

Las participantes evaluadas para el presente trabajo de investigación asisten 2 veces por semana al Centro Integral del Adulto Mayor, donde desarrollan diferentes actividades como tai-chi; también reciben la visita del personal de salud, del centro de salud del lugar, que les brindan sesiones educativas y exámenes bioquímicos gratuitamente.

4.2 Determinación de la talla mediante un tallímetro

La medida de la talla corporal de manera convencional utilizando un tallímetro se dio sin ningún problema. En el CIAM se ubicó un lugar donde se podía instalar el tallímetro y así tomar la medida con los pies descalzos, en correcta posición y sin colas o trenzas que pudieran dificultar la toma de la medida.

En la tabla 3 se muestra los resultados de la toma de la talla de manera convencional de las participantes:

Tabla 3
Talla real de mujeres del CIAM de Laderas de Chillón, 2018

Talla (cm)	N=47
Media	146.3
Desviación Estándar	5.993
Valor mínimo	132.1
Valor máximo	160.9

Nota: Autoría propia

En la tabla se puede observar que la talla promedio fue de 146.3 cm con un valor mínimo de 132.1 cm y un valor máximo de 160.9.

4.3 Estimación de la talla a partir de la altura de rodilla

Para este método se midió la altura de rodilla con un segmómetro. Para esta medida se hizo uso de una silla y de una base de metal de 10 cm de alto, donde colocaron sus pies para obtener la postura correcta para la toma de la medida. Posteriormente se estimó la talla con la ecuación de Chumlea *et al* de 1985. Los resultados se muestran en la tabla 4:

Tabla 4
Altura de rodilla y talla estimada mediante la altura de rodilla de mujeres del CIAM de Laderas de Chillón

Característica	Altura de rodilla (cm)	Talla estimada (cm)
	N=47	N=47
Media	45.237	151.047
Desviación Estándar	2.082	4.58
Valor mínimo	39.5	140.2
Valor máximo	49.5	159

Nota: Autoría propia.

En la tabla se puede observar que el promedio de la altura de rodilla fue de 45.2 cm con un valor mínimo de 39.5 cm y un valor máximo de 49.5 cm. Además, la talla promedio utilizando la ecuación propuesta por Chumlea fue de 151 cm con un valor mínimo de 140.2 y un valor máximo de 159 cm.

Además de la ecuación propuesta por Chumlea *et al* teniendo como medida antropométrica a la altura de rodilla, se consideró para este trabajo de investigación la ecuación propuesta por Rabito *et al* en el 2008, por ser una de las más recientes, donde la medida antropométrica usada para estimación de la talla es la extensión de media envergadura o brazada.

En la tabla 5 podemos observar que el promedio de la extensión de media brazada (EMB) fue de 73.7 cm con un valor mínimo de 66.2 cm y un máximo valor de 82 cm. Por otro lado, la talla promedio estimada mediante la ecuación propuesta por Rabito fue 147.6 con un valor mínimo de 137.8 cm y un valor máximo de 158.6 cm.

Tabla 5

Extensión de media brazada y estimación de la talla mediante la ecuación propuesta por Rabito et al 2008 de mujeres del CIAM de la Laderas de Chillón, 2018

Característica	Extensión de media brazada (cm) N=47	Talla estimada (cm) N=47
Media	73.706	147.573
Desviación Estándar	3.4631	4.6587
Valor mínimo	66.2	137.8
Valor máximo	82	158.6

Nota: Autoría propia.

4.4 Comparación de los resultados de las diferentes técnicas para estimar la talla en mujeres del CIAM

Para evaluar los resultados se hicieron diferentes pruebas estadísticas: prueba t-student para muestras pareadas que incluye las pruebas de normalidad de los datos y la correlación de Pearson y análisis de regresión lineal. Todo ello con el propósito de averiguar la validez de los datos obtenidos.

Normalidad

Primero se realizó una prueba para ver la normalidad, es decir, para ver si los datos cumplen con una distribución normal para poder aplicar la prueba t-student. Para determinar dicha condición se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que la muestra es mayor a 30 individuos. Los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6

Resultados de la prueba de normalidad de los datos

Método	Significancia*
Talla real	0.20
Talla estimada - Chumlea	0.20
Talla estimada - Rabito	0.20

Nota: *es el p-valor obtenido al realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov
Autoría propia.

En la tabla observamos que el p-valor obtenido es mayor a 0.05 por lo cual podemos afirmar que los datos obtenidos de los diferentes métodos cumplen con una distribución normal. Una vez comprobado que los datos cumplen con una distribución normal podemos realizar la prueba t-student.

Prueba t-student

La realización de dicha prueba se dio de la siguiente manera: se hizo el análisis estadístico para la talla real y talla estimada con la ecuación propuesta por Chumlea y otro análisis para la talla real y la talla estimada con la ecuación propuesta por Rabito. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 7

Comparación de medias de la talla real y la talla estimada, mediante ecuaciones de Chumlea y Rabito, de las mujeres del CIAM de Laderas de Chillón, 2018

	Media	DM	P-valor*
Par 1			
Talla real	146.30		
Talla estimada-Chumlea (n= 47)	151.05	-4.75	0.000
Par 2			
Talla real	146.30		
Talla estimada-Rabito (n= 47)	147.57	-1.28	0.015

Nota: DM: diferencia de medias; * Prueba t pareada.

Autoría propia.

En la tabla podemos observar que hay mayor diferencia entre las medias de la talla real y talla estimada con la ecuación de Chumlea, en comparación con la talla estimada con la ecuación de Rabito. Por otro lado, encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre la talla real y la talla estimada con ambas ecuaciones.

Además, tenemos el coeficiente de correlación de Pearson que se une a la prueba *t-student* para determinar el grado o porcentaje en que una variable puede predecir a otra. Mientras el valor sea más cercano a la unidad, mayor será la correlación.

En el presente trabajo de investigación se obtuvo una alta correlación entre la talla real y la talla estimada con la ecuación de Chumlea, obteniendo un valor $r= 0.86$ (86%). Por otro lado, se obtuvo un valor $r= 0.82$ (82%) para la talla real y la talla estimada con la ecuación de Rabito, lo cual nos indica que están fuertemente relacionadas, aunque en menor grado que con la talla estimada con la ecuación de Chumlea.

Análisis de Regresión lineal

Para el análisis de regresión lineal se hizo dos agrupaciones: primero se analizó relacionando la talla real con la altura de rodilla y luego la talla real con la extensión de media brazada. Para este análisis la variable dependiente en ambos casos fue la talla real y la variable independiente la altura de rodilla y la extensión de media brazada. Los resultados se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

Resultados del análisis de regresión lineal simple de los datos obtenidos en el presente estudio

Estadísticas de regresión	Talla real – Altura de rodilla	Talla real – extensión de media brazada
R cuadrado	0.69	0.64
R cuadrado ajustado	0.68	0.63
Error estándar	3.39	3.63
Observaciones	47	47

Nota: Autoría propia.

En la tabla 8 podemos observar que en ambos casos hay una buena correlación entre las variables, ya que se obtuvo un R^2 de 69 % y 64% para la talla real con la altura de rodilla y la talla real con la extensión de media brazada respectivamente.

Posterior al análisis anterior se hizo el análisis de regresión lineal múltiple para generar una ecuación de predicción que se ajuste a la población con la que se trabajó. Para dicho análisis se tuvo como variable dependiente a la talla real y variables independientes a la altura de rodilla y la edad.

La ecuación obtenida con el análisis de regresión lineal múltiple fue:

$$\text{Talla mujeres (>60 años): } 64.04 + 2.16(\text{AR}) - 0.22(\text{E})$$

Donde:

AR: altura de rodilla

E: edad

En la siguiente figura se puede observar la talla estimada de las participantes a partir de la ecuación generada en el presente trabajo de investigación usando la ecuación obtenida con el análisis de regresión lineal.

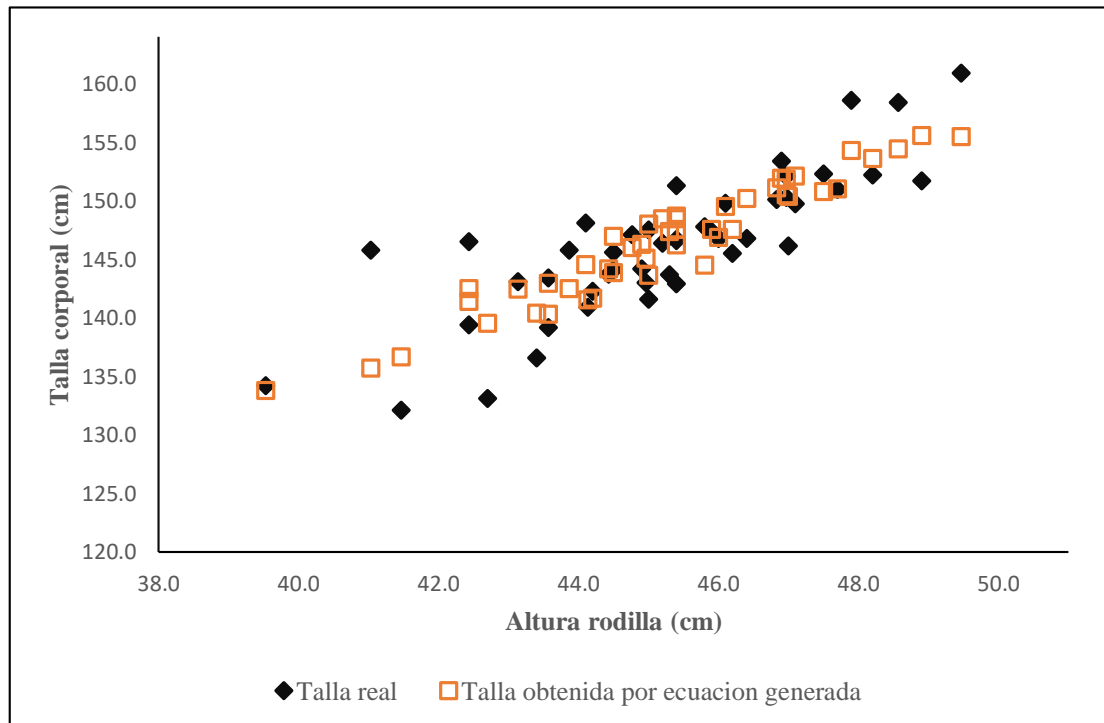


Figura 9. La figura muestra la talla estimada de las participantes por la ecuación generada en el trabajo de investigación usando la altura de rodilla.
Autoría propia.

V. Discusión

Cada vez hay mayor interés en obtener un diagnóstico nutricional certero para lo cual, muchos autores han realizado diferentes investigaciones para estimar la talla a partir de segmentos óseos del cuerpo cuando la toma de la talla de manera convencional no es posible. La altura de rodilla es una de las más estudiadas por su alta correlación con la talla y su practicidad para tomar esta medida.

No está demás aclarar que la estimación de la talla es necesaria en caso donde no se pueda tomar de la manera convencional, por ejemplo, en caso de mujeres mayores de 60 años encamadas, con fracturas, amputación de los miembros inferiores, problemas en la columna vertebral, sobre todo por la columna en giba que se produce por la propia edad o en caso de trabajo de campo, donde probablemente no se encuentre un lugar donde instalar el tallímetro.

La toma de la talla fue más rápida que las otras medidas a pesar de que estas no generan grandes incomodidades para las participantes. No obstante, la toma de la media brazada en la mayoría de casos se dificulta porque en los adultos mayores es difícil mantener los brazos estirados en el aire sin moverlos, otro inconveniente fue que al estirar la mano los dedos se arqueaban hacia atrás, para lo cual se necesitó de ayuda para mantenerlas en la posición correcta. En caso de la altura de rodilla, solo se presentó inconvenientes en las mujeres que tendían a sobrepeso debido a que era difícil encontrar el epicóndilo externo del fémur.

El segmómetro utilizado para medir la altura de rodilla y extensión de media brazada cuenta con una cinta flexible y un nivel para hacer más fácil la medición. En el caso de la altura de rodilla se midió la pierna derecha, ya que el segmómetro fue diseñado para medir dicho lado. En el caso de la media brazada, se midió el brazo izquierdo.

En caso de la altura de rodilla, para lograr que la pierna se ubique en 90 grados, se usó como ayuda una base rectangular de metal para colocar el pie en una superficie estable y firme.

Es importante hacer mención de lo anterior debido a que estudios anteriores, con población adulta mayor, no se hace mención de dicho sistema. El ideal estipulado en la norma es contar con una silla que al sentarse los pies toquen al piso, pero en el presente trabajo se experimentó lo difícil cumplir con lo expuesto, puesto que las personas presentan diversas tallas y por ende la altura de rodilla también será diferente.

En los resultados del presente trabajo de investigación, al estimar la talla con la ecuación propuesta por Chumlea, a partir de la altura de rodilla, se encontró que dicha ecuación sobreestima la talla real de manera significativa, pero la correlación aún se mantiene entre ambas variables.

Utilizando el análisis de regresión lineal contemplamos lo mencionado en el párrafo anterior, pues se obtuvo valores de r y R cuadrado cercanos a la unidad ($r= 0.83$ y $R^2= 0.69$) los cuales permiten valorar la correlación que existe entre 2 variables, en este caso la altura de rodilla y la talla. Los resultados nos quieren decir que la altura de rodilla es un segmento corporal que está relacionada significativamente con la talla. Sin embargo, al agregar la variable edad a las variables anteriores los valores de r y R cuadrado se incrementan ($r= 0.86$ y $R^2= 0.74$) esto quiere decir que con la edad podemos predecir la mayor cantidad de los casos.

Por otro lado, al realizar el análisis de regresión lineal para las variables talla y extensión de media brazada obtenemos r y R cuadrado ($r= 0.80$ y $R^2= 0.64$) los cuales son menores a los obtenidos con la altura de rodilla. Además de que la talla estimada mediante la ecuación propuesta por Rabito, a partir de la extensión de media brazada, encontramos que también sobreestima significativamente la talla real.

En base a los coeficientes de correlación obtenidos, podemos decir que la talla estimada a partir de la altura de rodilla puede ser más exacta que la talla estimada a partir de la extensión de media brazada.

Entonces concluimos que el promedio de la talla obtenida de manera convencional es diferente que la talla obtenida con las técnicas mencionadas en párrafos anteriores.

Lo concluido en el presente trabajo de investigación también se vio en otros trabajos como Jiménez y Chaves en 2014, donde trabajaron con adultos mayores costarricenses donde la altura de rodilla fue medida con un estadiómetro de rodilla. En este trabajo también se validó las ecuaciones planteadas por Chumlea y generaron una ecuación de regresión para su población específica.

Otra investigación realizada por Siqueira *et al* en 2015, en adultos mayores brasileños donde la altura de rodilla también fue medida con un estadiómetro de rodilla, concluyó al igual que el presente estudio, que las ecuaciones de Chumlea no son las adecuadas para estimar la talla de dicha población porque la sobreestima y refiere que la variación es mayor en las mujeres.

En las pruebas estadísticas usadas, para el presente trabajo de investigación, para evaluar los datos obtenidos nos muestran resultados semejantes: elevada correlación entre la talla y altura de rodilla al igual que la talla y extensión de media brazada, pero a la vez diferencias significativas entre la talla real y la estimas por las 2 ecuaciones usadas para el presente trabajo.

Se debe considerar que durante la recolección de datos se pudo haber incurrido en diferentes errores de medición por parte de la antropometrista. Principalmente por causa de que no se contaba con una pared nivelada, por lo que se niveló el tallímetro con la ayuda de maderas delgadas tratando de armarlo de manera correcta.

La antropometrista practicó un día antes de la recolección de datos, midiendo incluso a quienes no cumplían con los criterios de inclusión para el presente trabajo. En esta práctica se verificó la manera correcta para realizar las diferentes mediciones. A pesar de ello es probable que hayan ocurrido algunos errores en la colocación de los instrumentos o de la lectura y con ella

error en los datos obtenidos, no obstante, al realizar las medidas una única antropometrista en todo el periodo de recolección de datos reduce el nivel de error en los resultados.

Se utilizó una muestra de 47 participantes debido a que son las que voluntariamente aceptaron ser sujetos de investigación y se trabajó solamente con mujeres debido a que en el Centro Integral del Adulto Mayor (CIAM) de Laderas de Chillón, asisten en su mayoría mujeres puesto que en cuanto a varones solo hay una asistencia de 10 personas en total.

En la presente investigación no se tomó en cuenta el estado nutricional de las participantes por lo cual pudo verse afectado lo resultados finales. Aunque ninguna de las participantes se encontraba en estado de abandono como para inferir una afección en el estado nutricional por déficit. Por otro lado, si hubo casos de participantes con notorio sobrepeso y obesidad, las cuales no fueron integradas a la muestra del presente trabajo de investigación para evitar un mayor error en los resultados.

Sería interesante probar la ecuación obtenida en el presente trabajo en otras poblaciones con características parecidas a las participantes, para así comprobar su utilidad y validez.

VI. Conclusiones

- La altura de rodilla es la medida antropométrica que más se correlaciona con la talla a diferencia de la extensión de media brazada que se comprobó que es la que menos se correlaciona.
- Ambas ecuaciones planteadas en el presente estudio sobreestiman la talla real, por lo cual se comprobó la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.
- Es indispensable contar con una técnica o método alternativo para estimar la talla cuando no se puede tomar de manera convencional, ya que esta variable es determinante al momento de conocer el estado nutricional de cualquier persona.
- Es importante contar con ecuaciones específicas para la población en la que se trabaja, para así contar con resultados con mayor precisión.
- Al no conocer con certeza el estado nutricional de las participantes estudiadas puede haberse incurrido en cierto sesgo en los resultados.

VII. Recomendaciones

- Para medir la altura de rodilla es mejor usar un segmómetro rígido que uno flexible para hacer más fácil la medición. También es importante tomar la medida lo más pronto posible para evitar cualquier tipo de incomodidad.
- Al realizar trabajos de investigación de este tipo, es recomendable contar con una muestra en la que haya participantes de diferentes partes del país, para poder obtener resultados que se puedan aplicar a nivel nacional.
- Es mejor utilizar análisis de regresión lineal múltiple para obtener una ecuación que pueda predecir la talla en un mayor porcentaje. Esto es importante debido a que las ecuaciones propuestas internacionalmente no nos dan los resultados esperados ya que fueron diseñadas para una población diferente a la de nuestra realidad.

VIII. Referencias

- Aguilar, L., Contreras M., Del Canto, J. y Vílchez W. (2013). *Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor*. Recuperado de https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/documentosNormativos/8_Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20VNA%20Adulto%20Mayor.pdf
- Barraza, A. y Castillo, M. (2006). El envejecimiento. *Programa de Diplomado en Salud Pública y Salud Familiar*. Universidad Austral de Chile, La Serena.
- Borba, R., Coelho, M., Borges, P., Corrêa J. y González C. (2008, noviembre). 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*. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v35s1/art03.pdf>
- Gazel, F. (2013). *Validación de la estimación de la talla corporal a partir de la altura de rodilla en niños y niñas urbanos entre 2 y 5 años de edad de Heredia, en el año 2013* (tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Heredia, Costa Rica.
- Goncalves, R. (2012). *Generación y validación de una ecuación de estimación de estatura en niños de 2 a 6 años de Caracas* (tesis de maestría). Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- Gualpa, P. y Tapia, P. (2016). *Validación del SPPB (short physical performance battery) como predictor de sarcopenia en mujeres adultas mayores de las comunidades religiosas Hijas de la caridad San Vicente de Paul y Vicentinas, de las ciudades de Quito y Riobamba, entre los meses de octubre a diciembre del 2014* (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Riobamba, Ecuador.

Guzmán, C., Reinoza G. y Hernández, A. (2005, setiembre-octubre). Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica. *Nutrición Hospitalaria*.

Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v20n5/original8.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017*. Recuperado de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf

Jiménez, P. y Chaves, A. (2014, julio, 1). Ecuaciones de predicción de la talla a partir de la altura de la rodilla de los adultos mayores de Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*.

Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/15137/14452>

Marin, J. (2003). El envejecimiento. *Salud Pública y Educación para la Salud*, 3(1), 28-33

Mendivil, H., Villegas, R., Díaz, R., Antunez, L. y Valencia, M. (2015). Modelo para la estimación de la talla de pie en adultos mexicanos de 20-59 años basado en la longitud rodilla-talón. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (6), 2855-2861.

Naciones Unidas. (Sin fecha). Envejecimiento. *Naciones Unidas*. Recuperado de:

<http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>

Organización Mundial de la Salud. (2001). Campaña de la OMS por un envejecimiento activo.

Organización mundial de la salud. Recuperado de:

https://www.who.int/ageing/publications/alc_elmanual.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2018). Envejecimiento y salud. *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de: [http://www.who.int/es/news-room/fact-](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud#)

[sheets/detail/envejecimiento-y-salud#](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud#)

- Osuna, I., Borja, A., Leal, G. y Verdugo, S. (2015). Validación de ecuaciones de estimación de peso y talla con circunferencias corporales en adultos mayores mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (6), 2898-2902.
- Rabito, E., Mialich, M., Martínez, E., García, R., Jordao, A., Marchini, J. (2008). Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape [Validación de ecuaciones predictivas para peso y talla utilizando una cinta métrica]. *Nutrición Hospitalaria*, 23 (6), 614-618.
- Siqueira A., Castro S., Eloiza S., Minardi R. y Queiroz A. (2015, 23 de junio). Stature estimation using the knee height measurement amongst Brazilian elderly [Estimación de estatura utilizando la medida de altura de rodilla entre ancianos brasileños]. *Nutrición Hospitalaria*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/273954921_Stature_estimation_using_the_knee_height_measurement_amongst_Brazilian_elderly

IX. Anexos

9.1 Anexo 1: figura 2, balanza de plataforma sin tallímetro

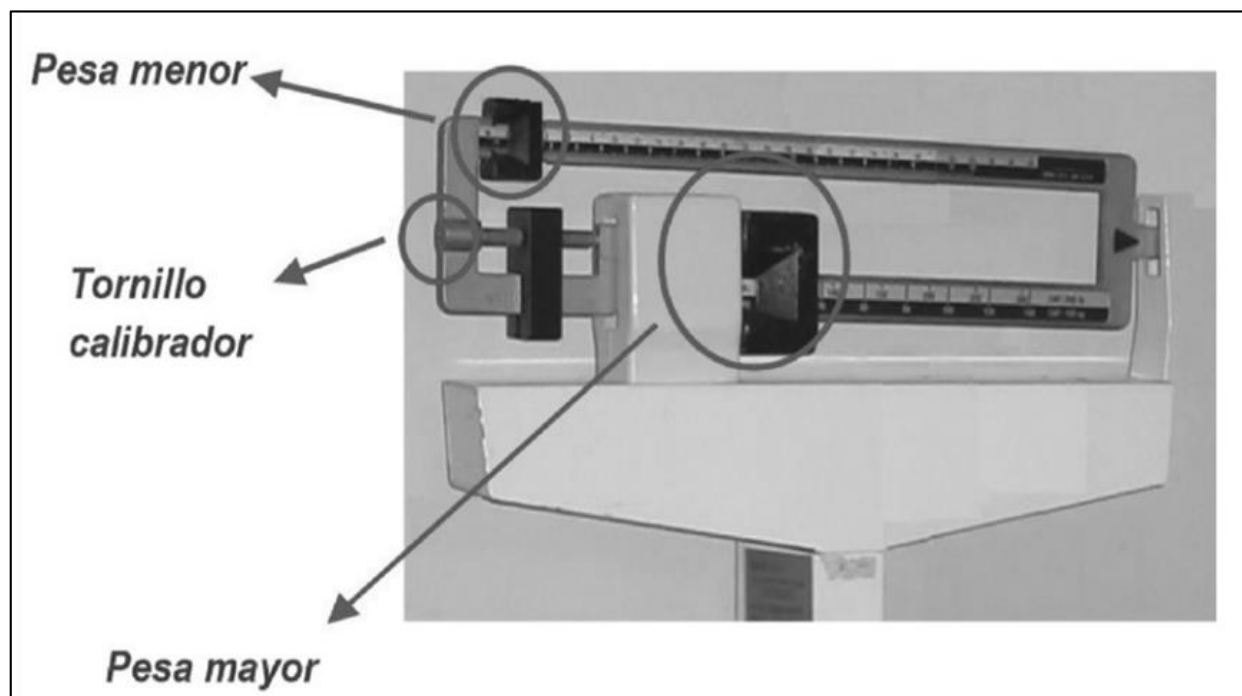


Figura 2. La figura muestra la parte superior de una balanza de plataforma sin tallímetro como lo propone la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor

9.2 Anexo 2: figura 3, tallímetro fijo de madera



Figura 3. La figura muestra un tallímetro fijo de madera como se dispone en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor

9.3 Anexo3: figura 4, tallímetro incorporado a una balanza

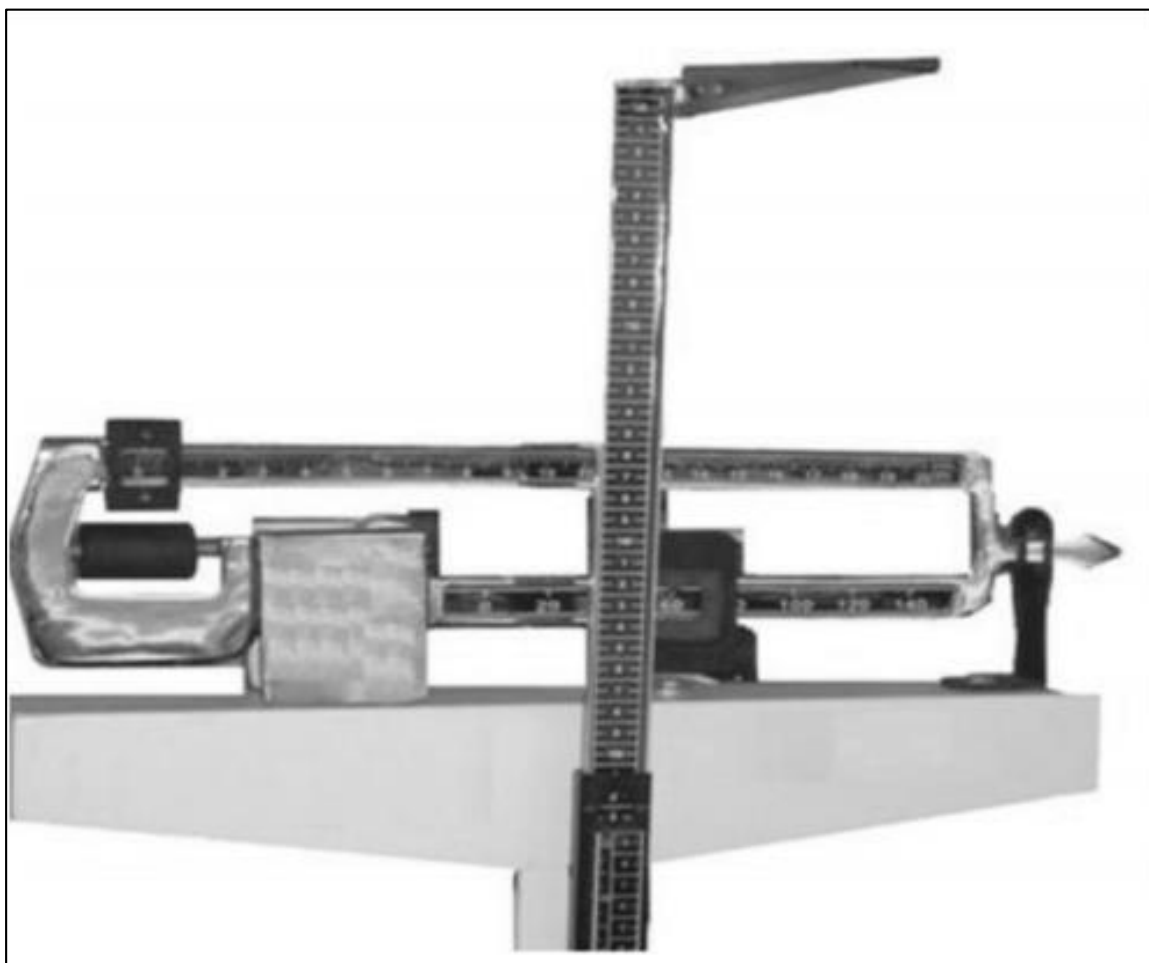


Figura 4. La figura nos muestra un tallímetro incorporado en una balanza que no es el adecuado para medir como se indica en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor

9.4 Anexo 4: figura 5, posición correcta para la toma de la talla



Figura 5. La figura muestra la posición correcta para la toma de la talla como lo indica la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor.

9.5 Anexo 5: figura 6, plano de Frankfurt



Figura 6. La figura muestra el plano de Frankfurt que se debe ubicar para tomar la talla como se indica en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor.

9.6 Anexo 6: figura 7, toma de la talla usando una escalinata



Figura 7. La figura muestra la toma de la talla usando una escalinata como se describe en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor.

9.7 Anexo 7: figura 8, medida de la altura de rodilla

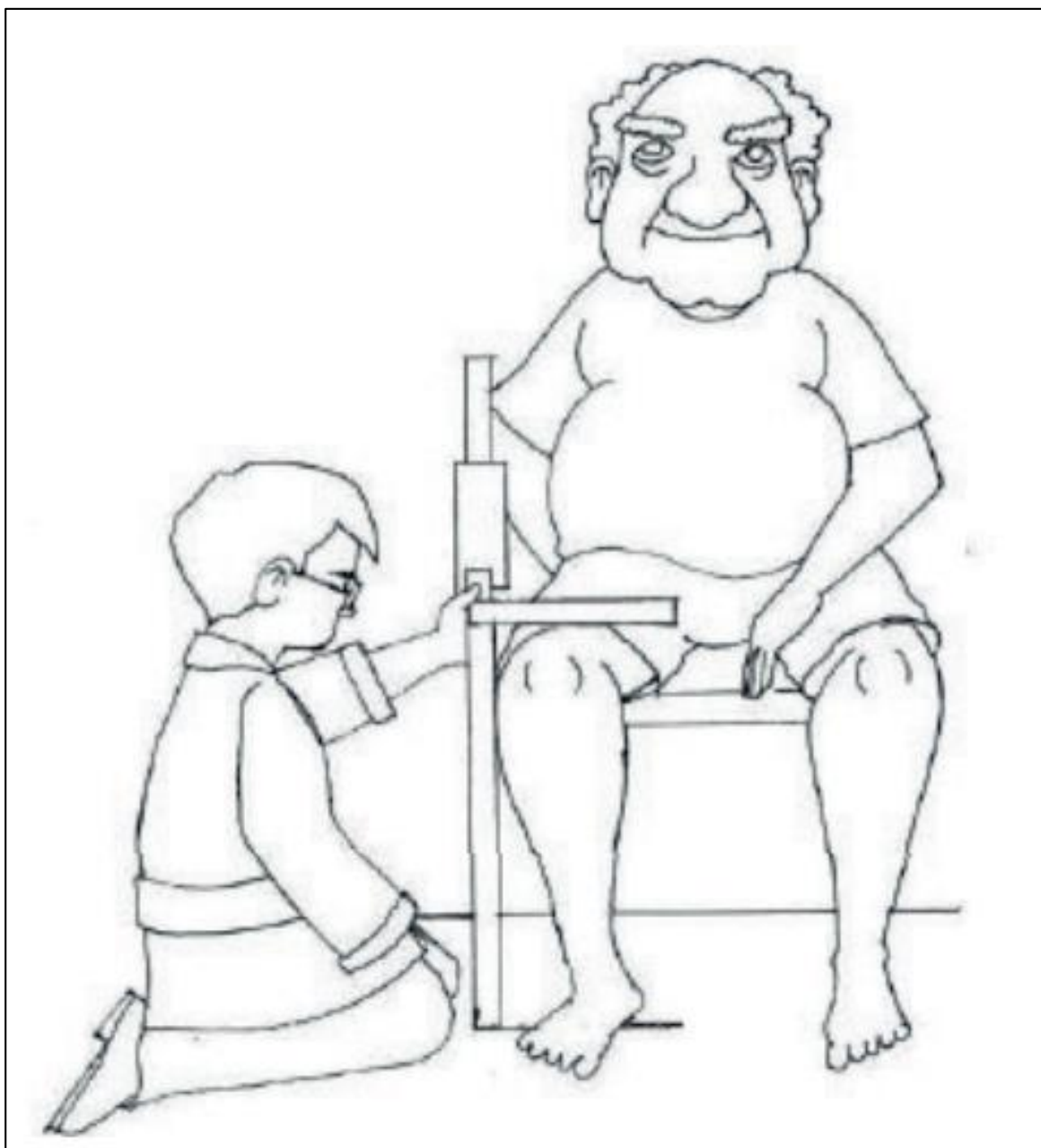


Figura 8. La figura muestra la toma de la medida de la altura de rodilla como se indica en la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor.

9.8 Anexo 8: figura 9, ubicación del ángulo de 90 °

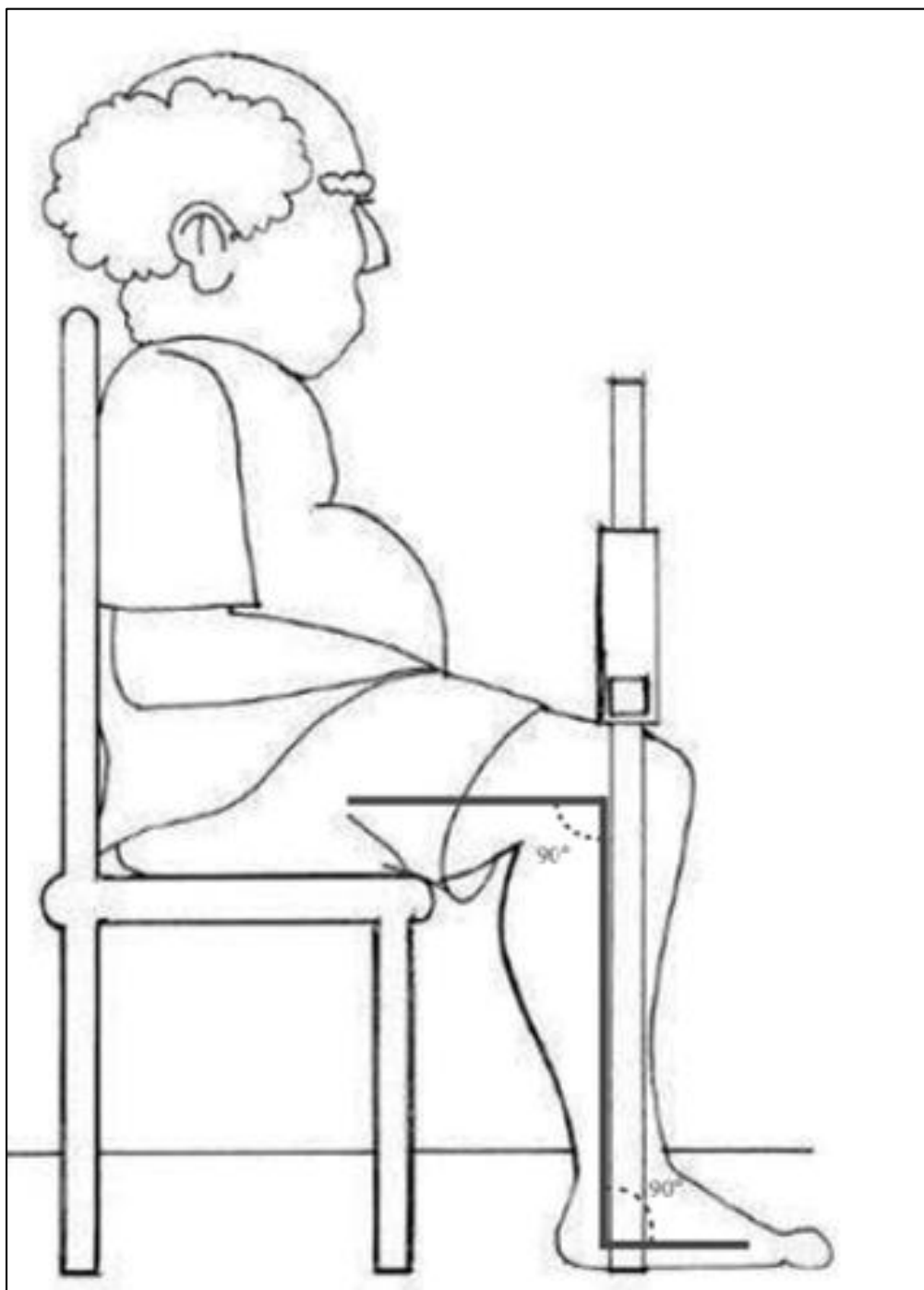


Figura 9. La figura muestra la ubicación del ángulo de 90° como lo indica la Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor.

9.9 Anexo 9: Matriz de consistencia

Problema general	Problema específico	Objetivo general	Objetivo específico	Hipótesis
<p>¿Cuál es la validez de la estimación de la talla a partir de la altura de rodilla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto es la talla de las mujeres de un CIAM usando un tallímetro fijo de madera? • ¿Cuánto es la talla de las mujeres de un CIAM estimada a partir de la altura de rodilla? • ¿Cuál es la relación que existe entre los datos obtenidos con las diferentes técnicas para estimar la talla en mujeres de un CIAM? • ¿Cuál es la ecuación de regresión generada para estimar la talla de las mujeres de un CIAM? 	<p>Validar la estimación de la talla a partir de la altura de rodilla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la talla de las mujeres mediante el uso de un tallímetro fijo de madera. • Medir la altura de rodilla y extensión de media brazada a las participantes para estimar la talla, mediante ecuaciones de predicción. • Comparar los resultados obtenidos con las diferentes técnicas para estimar la talla en la población del presente estudio. • Generar una ecuación de regresión, en base a los datos, para estimar la talla específica de las mujeres de un CIAM. 	<p>Hipótesis Nula (H₀): La talla estimada mediante la altura de rodilla, en mujeres de un CIAM, es igual a la talla obtenida mediante un tallímetro en ese mismo grupo.</p> <p>Hipótesis Alterna (H_a): La talla estimada mediante la altura de rodilla, en mujeres de un CIAM, no es igual a la talla obtenida mediante un tallímetro en ese mismo grupo.</p>

9.10 Anexo 10: Formato de consentimiento informado

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

Teléfono: (01) 748 0888 Anexo: 8550

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para ser sujeto de investigación

Validación de la altura de rodilla para estimar la talla en mujeres de un Centro Integral del Adulto Mayor, 2018

Nombre del investigador(a): Laurente Torres Yelitsa

Nombre del participante:

- A. **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** este es un estudio de la Escuela de Nutrición de la Universidad Nacional Federico Villarreal, el cual será realizado por una postulante a la licenciatura en Nutrición de dicha universidad, con el objetivo de determinar la talla en mujeres que asisten a un Centro Integral del Adulto Mayor. La participación solo será en una ocasión.
- B. **¿QUÉ SE HARÁ?:** si acepta participar en este estudio, se le realizará lo siguiente:
1. Inicialmente se le procederá a tomar la talla o estatura para lo cual se necesitará retirar el exceso de ropa, los zapatos y medias, así como colas, trenzas o adornos que puedan tener en la cabeza para evitar errores en la medición. Luego se le solicitará que se coloque de pie, sobre la base del tallímetro, la cual se limpiará con alcohol gel después de cada medición. La medición se tomará con el participante de espaldas a una pared, tres veces consecutivas, para asegurarse que la medición sea la correcta. Esta operación será realizada por la misma investigadora usan un tallímetro fijo de madera instalado a la pared. Además, se requiere que el participante se mantenga quieto y en posición erguida.
 2. Posterior a la toma de la talla, se pasará a medirle la altura de la rodilla de una sola pierna, para lo cual se requerirá que permanezcan sentados en una silla en la cual puedan apoyar los pies sobre el piso, deberá subirse el pantalón o falda si es larga, descalzarse y quitarse la media. Se tomará la medida desde la planta del pie hasta la rodilla utilizando un segmómetro y se repetirá tres veces consecutivamente en cada participante.
 3. Después de las dos medidas anteriores se procederá a medir la extensión de medio brazo, para lo cual se requerirá que se mantenga de pie con un brazo extendido de lado, a la altura de los hombros y con la palma de la mano hacia adelante. Se tomará la medida desde la parte media del pecho hasta la punta del dedo medio y se repetirá tres veces consecutivamente en cada participante.
 4. Cada una de las mediciones puede tomar un par de minutos por lo cual deberá participar aproximadamente durante 6 minutos en total.
 5. Todas las actividades se llevarán a cabo en las instalaciones del Centro Integral del Adulto Mayor y se contará con el apoyo del personal de la institución.

6. Los datos obtenidos serán registrados en un formulario, no se registrará el nombre de ninguno de los participantes. Ya que se identificará mediante números que se les otorgará, con el fin de corroborar la información recolectada referente a edad y sexo.

C. RIESGOS:

La participación en este estudio no implica ningún riesgo para el adulto mayor sino alguna leve molestia porque deberá retirarse los zapatos, medias, gorros, adornos de la cabeza o peinados como colas o trenzas.

- D. **BENEFICIOS:** como resultado de su participación en este estudio, el beneficio es que obtendrá su estatura en el momento de la toma, el cual además será registrado en el Centro Integral del Adulto Mayor, sin embargo, usted no recibirá ningún beneficio directo. No obstante, la información que se obtendrá tiene un gran valor porque mediante ella se desarrollará un método para determinar la talla de mujeres mayores de 60 años, en los cuales sea difícil la toma de la talla de pie por discapacidad, por estar en alguna condición que los obligue a estar postradas, por alguna patología o en caso que no se cuente con el equipo necesario para ello.
- E. Antes de dar su autorización para este estudio debe haber conversado con Yelitsa Laurente o con alguno de los colaboradores de este estudio y ellos deben haber contestado de manera satisfactoria a sus dudas y/o preguntas. Si desea más información más adelante puede comunicarse con Yelitsa Laurente al teléfono 926-173-075 en el horario de 7:00 am a 7:00 pm. cualquier consulta adicional acerca del estudio puede comunicarse a la oficina de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal *al teléfono: (01) 748 0888 anexo: 8550* de lunes a viernes de 9:00 am a 3:45 pm.
- F. Recibirá una copia de este formato firmado para mi uso personal.
- G. La participación del adulto mayor es voluntaria. Tiene derecho de negarse a participar o a renunciar en cualquier momento, sin que esta afecte la calidad de la atención que requiere.
- H. La participación del adulto mayor en este estudio es confidencial, los resultados pueden aparecer en una publicación científica, pero de manera anónima.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en este formato, antes de firmarlo. Se me ha dado la oportunidad de realizar preguntas y estas me han sido contestadas de manera adecuada. Por tanto, accedo a ser sujeto de investigación en este estudio.

Lima,de diciembre del

Firma del participante o apoderado(a)

DNI:

Firma del investigador(a)

DNI:

9.11 Anexo 11: Formato de recolección de datos

Formato de recolección de datos

Fecha:.....

Lugar:

Participante	Sexo	Edad	Talla	Talla	Talla	AR 1	AR 2	AR 3	EMB1	EMB2	EMB3
		(años)	1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)

Autoría propia..

9.12 Anexo 12: Datos obtenidos en el trabajo de campo

PARTICIPANTE	EDAD	T1	T2	T3	PROMTR	AR1	AR2	AR3	PROMAR	TALLACHUMLEA	EMB1	EMB2	EMB3	PROM	TALLARABITO
1	73	151.0	151.0	150.9	151.0	47.7	47.8	47.6	47.7	154.7	80.2	80.3	80.0	80.2	155.7
2	60	146.5	146.5	146.5	146.5	42.4	42.4	42.5	42.4	148.1	71.8	71.7	71.7	71.7	145.7
3	62	149.8	149.7	149.7	149.7	47.0	47.1	47.2	47.1	156.2	73.1	73.3	73.3	73.2	147.5
4	71	134.3	134.2	134.2	134.2	39.6	39.5	39.5	39.5	140.2	66.2	66.2	66.3	66.2	137.8
5	81	139.2	139.2	139.1	139.2	43.6	43.5	43.6	43.6	145.2	68.0	68.1	68.0	68.0	139.4
6	70	160.9	160.9	160.9	160.9	49.4	49.5	49.5	49.5	158.6	80.0	80.0	79.9	80.0	155.6
7	74	145.8	145.8	145.8	145.8	43.9	43.8	43.9	43.9	147.4	71.7	71.8	71.6	71.7	144.7
8	74	145.5	145.5	145.5	145.5	46.2	46.2	46.2	46.2	151.7	73.3	73.2	73.2	73.2	146.6
9	64	151.7	151.7	151.7	151.7	48.9	48.9	48.9	48.9	159.0	75.3	75.2	75.3	75.3	150.0
10	69	146.2	146.2	146.1	146.2	47.0	47.0	47.0	47.0	154.3	72.1	72.1	72.2	72.1	145.6
11	65	139.4	139.4	139.4	139.4	42.4	42.4	42.5	42.4	146.9	68.7	68.7	68.8	68.7	141.4
12	72	143.7	143.7	143.8	143.7	44.4	44.4	44.5	44.4	148.9	74.8	74.8	74.9	74.8	148.8
13	72	152.3	152.3	152.3	152.3	47.5	47.5	47.5	47.5	154.5	76.3	76.3	76.3	76.3	150.7
14	64	150.1	150.1	150.1	150.1	46.8	46.8	46.9	46.8	155.2	74.6	74.5	74.6	74.6	149.0
15	66	152.3	152.0	152.3	152.2	48.2	48.2	48.2	48.2	157.2	78.0	78.0	79.9	78.6	154.2
16	81	140.9	140.9	140.9	140.9	44.1	44.1	44.2	44.1	146.2	75.5	75.5	75.5	75.5	149.1
17	81	142.3	142.3	142.3	142.3	44.2	44.2	44.2	44.2	146.3	74.0	74.0	74.0	74.0	147.1
18	77	132.1	132.1	132.1	132.1	41.4	41.5	41.5	41.5	142.3	68.0	68.0	68.1	68.0	139.7
19	73	143.0	143.0	143.0	143.0	44.9	45.0	45.0	45.0	149.6	74.4	74.4	74.4	74.4	148.2
20	69	143.5	143.4	143.4	143.4	43.5	43.6	43.6	43.6	148.0	71.5	71.6	71.6	71.6	144.8
21	75	146.8	146.8	146.7	146.8	46.0	46.0	46.0	46.0	151.1	74.8	74.8	74.9	74.8	148.6
22	66	146.7	146.7	146.7	146.7	45.4	45.4	45.4	45.4	152.1	72.2	72.2	72.2	72.2	145.8
23	60	146.4	146.4	146.4	146.4	45.2	45.2	45.2	45.2	153.2	74.7	74.7	74.7	74.7	149.5
24	68	152.1	152.1	152.1	152.1	46.9	47.0	47.0	47.0	154.5	76.2	76.2	76.2	76.2	150.9

25	61	153.4	153.4	153.4	153.4	46.9	46.9	46.9	46.9	156.1	72.2	72.2	72.2	72.2	146.2
26	60	158.6	158.6	158.6	158.6	47.9	47.9	47.9	47.9	158.1	78.7	78.7	78.7	78.7	154.7
27	62	150.3	150.3	150.3	150.3	47.0	47.0	46.9	47.0	155.9	76.5	76.5	76.5	76.5	151.7
28	67	144.2	144.2	144.2	144.2	44.9	44.9	44.9	44.9	151.0	73.6	73.6	73.6	73.6	147.6
29	72	142.9	142.9	142.9	142.9	45.4	45.4	45.4	45.4	150.7	73.3	73.3	73.3	73.3	146.9
30	64	149.8	149.8	149.8	149.8	46.1	46.1	46.1	46.1	153.9	77.4	77.4	77.4	77.4	152.7
31	79	136.6	136.6	136.6	136.6	43.4	43.4	43.4	43.4	145.3	69.4	69.4	69.5	69.4	141.4
32	84	147.8	147.8	147.8	147.8	45.8	45.8	45.8	45.8	148.5	70.9	71.0	71.0	71.0	143.0
33	67	147.1	147.1	147.1	147.1	44.8	44.8	44.7	44.8	150.7	73.8	73.8	73.9	73.8	147.9
34	66	158.4	158.4	158.4	158.4	48.6	48.5	48.6	48.6	157.9	82.0	82.0	82.1	82.0	158.6
35	67	143.1	143.1	143.1	143.1	43.1	43.1	43.2	43.1	147.7	71.0	71.0	71.1	71.0	144.3
36	77	145.8	145.8	145.8	145.8	41.1	41.0	41.0	41.0	141.5	71.5	71.6	71.5	71.5	144.2
37	60	147.5	147.5	147.5	147.5	45.0	45.0	45.0	45.0	152.8	74.9	75.0	74.9	74.9	149.8
38	62	151.3	151.3	151.3	151.3	45.4	45.4	45.4	45.4	153.1	75.5	75.5	75.5	75.5	150.4
39	64	146.8	146.8	146.8	146.8	46.4	46.4	46.4	46.4	154.4	75.4	75.4	75.4	75.4	150.1
40	66	143.7	143.7	143.7	143.7	45.3	45.3	45.3	45.3	151.9	77.1	77.1	77.1	77.1	152.2
41	80	141.6	141.6	141.6	141.6	45.0	45.0	45.0	45.0	148.0	67.5	67.5	67.5	67.5	138.8
42	74	144.1	144.1	144.1	144.1	44.5	44.5	44.5	44.5	148.6	74.9	74.9	74.9	74.9	148.8
43	71	147.4	147.4	147.4	147.4	45.9	45.9	45.9	45.9	151.8	76.0	76.0	76.0	76.0	150.4
44	67	148.1	148.1	148.1	148.1	44.1	44.1	44.1	44.1	149.5	73.4	73.4	73.4	73.4	147.3
45	60	145.6	145.6	145.6	145.6	44.5	44.5	44.5	44.5	151.9	72.0	72.0	72.0	72.0	146.0
46	61	146.6	146.6	146.6	146.6	45.4	45.4	45.4	45.4	153.3	73.1	73.0	73.1	73.1	147.3
47	76	133.1	133.1	133.1	133.1	42.7	42.7	42.7	42.7	144.8	67.6	67.6	67.7	67.6	139.3