



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE INVESTIGACION SOBRE:

**“VALORES ESPIROMETRICOS ESTIMADOS MEDIDOS POR
ENVERGADURA Y TALLIMETRIA EN ADULTOS MAYORES”**

Requisito previo para optar por el Titulo de Licenciada en Fisioterapia

Autora: Montero Merino, Zenaida Milena

Tutor: Lic. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

Ambato- Ecuador

Febrero 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “**Valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores**” de Zenaida Milena Montero Merino, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, febrero del 2024

EL TUTOR

.....

Lic. Stalin Javier Caiza Lema Mg.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “VALORES ESPIROMÉTRICOS ESTIMADOS MEDIDOS POR ENVERGADURA Y TALLIMETRÍA EN ADULTOS MAYORES”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, febrero 2024

LA AUTORA

.....

Zenaida Milena Montero Merino

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetado mis derechos de autora.

Ambato, febrero 2024

LA AUTORA

.....

Zenaida Milena Montero Merino

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueba el informe de trabajo de Investigación sobre el tema “**Valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores**”, de Zenaida Milena Montero Merino, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, febrero 2024

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE (A)

.....

DELEGADO (A)

.....

DELEGADO (A)

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicada a Dios por haberme guiado y cuidado a lo largo de mi carrera universitaria y en todas las etapas de mi vida.

A mis padres por estar siempre conmigo apoyándome en las buenas y en las malas siempre. Cada sacrificio que han hecho se ve reflejado en la culminación de esta dura etapa y cada día de trabajo fuerte y apoyo incondicional son el fundamento de mi éxito.

También va dedicada a mis abuelitos quienes con su ejemplo de perseverancia y valentía me han guiado para cumplir con este objetivo.

A mi amiga V.V quien ha estado en las buenas y en las malas y ha sido parte importante en este largo camino. Y todas las personas especiales que de una u otra manera estuvieron apoyándome y dándome ánimos para no rendirme y lograr una meta más en mi vida.

Zenaida Milena Montero Merino

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, a mis padres, que con su bendición y su presencia han hecho que esto sea posible.

De la misma manera a la Universidad Técnica de Ambato, a la carrera de fisioterapia y a sus docentes que son su guía, enseñanza y sabiduría contribuyeron en mi camino a ser una profesional. Mi profundo agradecimiento a mi tutor de proyecto Lic. Mg Stalin Caiza quien con su conocimiento y dirección supo guiarme y apoyarme para que este trabajo pueda ser desarrollado.

También quiero agradecer al Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús, por abrirme las puertas de su institución y a todos los adultos mayores que fueron partícipes de este proyecto, por su ayuda y predisposición.

Zenaida Milena Montero Merino

INDICE DE CONTENIDO

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1 Antecedentes Investigativos	3
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo General	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	15
2.1 Materiales y métodos	15
2.2 Equipos y Materiales	16
2.3.1 Tipo y nivel de investigación	16
2.3.2 Criterios de inclusión y exclusión	17
2.3.3 Selección del ámbito o área de estudio	17

2.3.4 Descripción de la intervención y procedimiento de la recolección de datos	18
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
3.1 Análisis y discusión de los resultados.	19
3.1.1 Población	19
DISCUSIÓN	27
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
4.1 Conclusiones	29
4.2 Recomendaciones	29
MATERIALES DE REFERENCIA	30
BIBLIOGRAFIA	30
ANEXOS	35
Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	35
Anexo 2. CARTA DE ACEPTACIÓN DEL CENTRO	36
Anexo 3. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
Anexo 4. RESOLUCIÓN DE LA APROBACIÓN DEL TEMA	38
Anexo 5. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Género	19
Tabla 2. Edad	20
Tabla 3. Antecedentes.....	21
Tabla 4. Valores espirométricos por Género pertenecientes a la Talla	22
Tabla 5. Valores espirométricos por género pertenecientes a la envergadura....	23
Tabla 6. Patrones espirométricos generales	24
Tabla 7. Resultados de patrones espirométricos obtenidos por la talla y envergadura.....	25
Tabla 8. Resultados de las pruebas estadísticas del VEF1, CVF e índice de tiffeneau de la talla vs la envergadura.....	25

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Indicador de datos sociodemográficos de Género	19
Figura 2. Edad	20
Figura 3. Datos estadísticos antecedentes	21
Figura 4 Indicador de patrones espirométricos	24

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**“VALORES ESPIROMETRICOS ESTIMADOS MEDIDOS POR
ENVERGADURA Y TALLIMETRÍA EN ADULTOS MAYORES”**

Autor: Montero Merino, Zenaida Milena

Tutor: Lic. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

Fecha: Ambato, febrero 2024

RESUMEN

La investigación se centra en determinar valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría además de analizar la variabilidad que pudiese existir o no entre estas dos variables. La población de estudio fue de 43 participantes adultos mayores entre las edades de 65 a 90 años, se recogió datos sobre el peso, talla, sexo, edad, envergadura. Se realizó la evaluación de la función pulmonar por medio de un examen espirométrico y se analizaron los parámetros del VEF1, CVF, Índice de Tiffeneau.

El diseño del proyecto es prospectivo-transversal con enfoque cuantitativo de tipo no experimental-analítico-relacional. Se hizo una sola evaluación con las variables mencionadas que arrojó valores numéricos y categóricos y fueron analizados con la prueba estadística Chi-cuadrado.

Se obtuvieron valores espirométricos tanto para la tallimetría como para la envergadura. El análisis estadístico arrojó un resultado de $p < 0,000$ lo que indica concordancia perfecta entre las variables estudiadas con relación a la hipótesis verdadera de la investigación donde se menciona que no existe variabilidad entre los valores. En conclusión, el uso de la envergadura sería la alternativa más apropiada a la talla para el análisis de la función pulmonar.

PALABRAS CLAVES: ESPIROMETRÍA, ENVERGADURA, TALLIMETRÍA, ADULTOS MAYORES.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
PHYSIOTHERAPY CAREER

**“ESTIMATED SPIROMETRIC VALUES MEASURED BY WINGSPAN AND
TALIMETRY IN OLDER ADULTS”**

Author: Montero Merino, Zenaida Milena

Tutor: Lic. Mg. Caiza Lema, Stalin Javier

Date: Ambato, February 2024

SUMMARY

The research focuses on determining estimated spirometric values measured by wingspan and height measurement in addition to analyzing the variability that may or may not exist between these two variables. The study population was 43 older adult participants between the ages of 65 and 90; data was collected on weight, height, sex, age, and wingspan. The evaluation of lung function was carried out through a spirometric examination and the parameters of FEV1, FVC, and Tiffeneau Index were analyzed.

The project design is prospective-transversal with a non-experimental-analytical-relational quantitative approach. A single evaluation was made that yielded numerical and categorical values that were analyzed with the Chi-square statistical test.

Spirometric values were obtained for both height and wingspan. The statistical analysis yielded a result of $p < 0.000$, indicating perfect agreement between the variables studied, supporting the true hypothesis of the research where it is mentioned that there is no variability between the values. In conclusion, the use of wingspan would be the most appropriate alternative to height for the analysis of lung function.

KEYWORDS: SPIROMETRY, WINGSPAN, TALIMETRY, OLDER ADULTS.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de investigación trata sobre valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores, la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que en el año 2021 las personas mayores de 65 años representaban el 9,54% de la población y este porcentaje en los últimos tiempos ha duplicado a grandes escalas el número de habitantes mayores de 65 años a nivel mundial(1). El proceso propio de envejecimiento trae consigo un sin número de enfermedades, entre ellas las de carácter respiratorio. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), estas afectan a 24204 personas de cada 100 mil habitantes que van de 65 años en adelante(2).

Las Enfermedades Respiratorias (ER) son una de las principales causas de muerte a nivel mundial y es una problemática relevante para el sistema sanitario sobre todo con poblaciones vulnerables como los adultos mayores(3). Existen varias pruebas que pueden identificar patrones respiratorios de carácter obstructivo y restrictivo como la espirometría, que se encuentra bajo el Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) estándar del control de dichas características en las patologías respiratorias(4).

Así mismo existen ecuaciones como la Global Lung Function Initiative (GLI), propuesta por la Sociedad Respiratoria Europea que ayudan a tener una estadística más completa acerca de los patrones respiratorios en los exámenes espirométricos de forma rápida y reproducible, fácil y sin dolor la misma que se empleara en esta investigación. La interpretación de la espirometría consta de parámetros fundamentales como el Volumen de la Fuerza Espiratoria en un segundo (VEF1), Capacidad Vital Forzada (CVF) y el índice de Tiffeneau (CVF/VEF1), que se ajustan según las variables de la edad, sexo, talla, peso y origen étnico (5). En la población adulta mayor la toma de la talla en bipedestación puede tener ciertas limitaciones debido a diferentes situaciones como problemas en la columna vertebral, a nivel medular, malformaciones en la caja torácica o patologías que le impidan adoptar esa posición (6). Esta medición resulta de gran importancia porque sirve para la interpretación de valores espirométricos y la identificación de patrones restrictivos y obstructivos (7).

Actualmente aún existen paradigmas con referencia a los valores que se pueden obtener en las espirometrías donde se emplee a la envergadura como sustituto de la tallimetría. La envergadura es la distancia que existe entre ambas manos con los brazos extendidos de forma horizontal con el dedo medio como referencia(8) . Un estudio menciona que esta medida antropométrica puede ser una alternativa de la talla tomada en bipedestación y en su investigación este parámetro fue el más compatible a utilizarse cuando no hay posibilidad de que el paciente se mantenga bípedo (9).

Por ello, se busca validar los resultados espirométricos predichos obtenidos por envergadura, que apunta a ser una variable clínica aceptable a la tallimetría lo que hace totalmente viable el uso de estos valores sin ningún tipo de repercusiones en los resultados e interpretación dentro de la prueba de función pulmonar.

CAPITULO I

1.1 Antecedentes Investigativos

Se hizo una búsqueda exhaustiva de investigaciones que sean similares al tema del proyecto que apoyan y aportan a la investigación. Los más relevantes se mencionan a continuación:

Villaroel P, et, al. (2023). En su estudio de **“Relación entre dimensiones antropométricas de tronco y valores de espirometría”**. Tuvieron como objetivo evaluar las dimensiones antropométricas de tórax y tronco con índices espirométricos y relacionar esos valores con 2 ecuaciones de diagnóstico. Obtuvieron una muestra de 59 adultos de 20 a 40 años, sin distinción de sexo y sin hábitos tabáquicos. Tomaron como variables la edad, tórax, altura del tronco, flujo espiratorio máximo, VEF1 y CVF. Ajustaron una ecuación directa de regresión lineal que fuese capaz de estimar la CVF y el VEF1 en relación con la altura del tronco y el diámetro del tórax. Los resultados obtenidos muestran un promedio, desviación estándar, y rango de las variables demográficas en relación con el valor espirométrico, sexo, estatura, altura del tórax y tronco una distribución normal $p > 0.05$. En la comparación de los valores obtenidos con las ecuaciones predictivas observaron que los resultados de sus evaluaciones son más cercanos a los valores de Quanjer que a los de Knudson. Indicaron que la altura del tronco y el perímetro del tórax logran una asociación directa con el VEF1 y CVF siendo buenos predictores de estos parámetros (10).

Katrina A D' Urzo et, al. (2020). **“Variation Among Spirometry Interpretation Algorithms”**, en un artículo de revisión tuvieron como objetivo “identificar y describir la variabilidad que pudiese existir entre los algoritmos para interpretación de la espirometría y como esto podría ser relevante para su interpretación en atención primaria”. Realizaron búsqueda de información entre los años 1990 y 2018 e identificaron 8 variaciones de algoritmos para la interpretación de los cuales cada uno debe tener referencias nacionales e internacionales relacionadas a la espirometría. Además de 26 algoritmos identificados para la interpretación espirométrica 5 (19%)

fueron para atención primaria, 23 no tenían cadena lógica y 4 dependían de cambios post broncodilatador, el VEF1/CVF tenía un 92% de valor normal, 12 no indicaron nada, 7 no incluyeron cadenas lógicas de patrones pulmonares mixtos u obstructivos, 23 no indicaban si la espirometría era normal o no y 2 no arrojaban resultados efectivos de patrones restrictivos, por lo que efectivamente existe variabilidad importante entre los algoritmos interpretativos de la espirometría y ahí la necesidad de una adecuada estandarización de los algoritmos de interpretación de la espirometría en la atención primaria (11).

Philip H Quanjer et, al. (2012) “**Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-year age range: the global lung function 2012 equations**”. En su estudio tuvieron como objetivo “derivar ecuaciones de predicción continua y sus límites inferiores normales para índices espirométricos que sean aplicables a nivel mundial”(12). Utilizaron alrededor de 97.759 registros de pacientes no fumadores con edades de 25 a 95 años y recopilaron datos de la función pulmonar con ecuaciones de predicción del método LMS que permite comprender la media, coeficiente de variación y la asimetría de los datos. Tuvieron encuentros entre grupos étnicos y los dividieron por grupos sanos caucásicos de 3 a 5 años, afroamericanos, asiáticos del norte y sudeste. Como resultados obtuvieron que el valor espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1) y la capacidad vital forzada (CVF) entre grupos étnicos diferían de los caucásicos y demuestran que el VEF1 y CVF se mantuvo independiente del grupo étnico. Concluyeron que existen ecuaciones de predicción espirométrica para rangos de edades entre 3 a 95 años que incluyen límites inferiores de la edad y son aplicables a nivel global en diferentes grupos étnicos (12)

John Jeneviv Nene et, al. (2022) “**Relationship between Anthropometric Variables and Lung Function Parameters among Apparently Healthy Adults in a Nigerian University**”, realizaron un estudio para ver la relación entre las variables antropométricas y los parámetros de la función pulmonar de adultos sanos. Tuvieron una muestra de 202 adultos sanos recolectados mediante un muestreo intencional 76 hombres y 126 mujeres. Los parámetros estudiados fueron el VEF, la CVF y la tasa de

flujo espiratorio máximo (PEFR) que se evaluaron con un espirómetro micro plus. Las variables antropométricas usadas fueron la circunferencia torácica, IMC, relación cintura-cadera y masa grasa mediante protocolos estandarizados además usaron la correlación de Spearman y ANOVA para el análisis de datos. Como resultados observaron una correlación significativa entre la CVF y el índice de cintura-cadera de $r=0.283$, $p=0,000$; la circunferencia del pecho $r=0,420$, $p=0,000$; y una correlación negativa entre la masa corporal y VEF1 $r=-0,223$, $p=0,001$; el VEF1 tuvo una correlación positiva con el IMC $r=0,175$, $p=0,013$, relación cintura cadera $r=0,160$, $p=0,023$ y la circunferencia pecho $r=0,363$, $p=0,000$. Además de observar diferencias de género significativas en CVF, VEF1 y VEF1/VEF, en edades jóvenes concluyendo que los parámetros antropométricos si influyen en la interpretación de los datos espirométricos para la función pulmonar por lo que si deben considerarse en el análisis(13).

N. China et, al. (2020) **“Obtaining spirometric reference values when height is not available- comparison of alternative anthropometric measures”**, en un artículo original cuyo objetivo fue entender que método estima mejor la talla para la obtención de valores de CVF y VEF1. Tomaron una muestra de 160 pacientes mediante la medición de la estatura real y 5 medidas antropométricas que estiman la altura, (ASR) extensión de brazos con ecuación de regresión y (ASF) extensión de brazos con un factor de corrección fijo. En todos los pacientes midieron ASR, ASF, extensión de la mitad del brazo, la altura de la rodilla y la longitud cubital. Para el análisis estadístico utilizaron la prueba T de Student y Wilcoxon. Como resultados obtuvieron que la CVF y la VEF1 esperados con las medidas antropométricas fueron estadísticamente diferentes a los calculados por la estatura verdadera. Concluyen que los efectos de la sustitución de la altura para obtener valores predictivos de CVF y VEF1, se mostrara como método más apropiado al ASF, sin dejar de lado que este cuenta con un gran margen de error(14).

A Ajata Chura, G Liistro (2022) en su estudio **“Comparison of current predicted spirometric values examined in a Bolivian population and proposal of local reference equations”**. Tuvieron el objetivo de “calcular los Z-scores promedios medidos por valores antropométricos con las ecuaciones de GLI-12, NHANES-II y

ERS-93, además de verificar si la altura sentada o extensión de brazos pudiese reemplazar la altura de pie en las ecuaciones”. Participaron 200 pacientes de ambos sexos de 18 a 92 años, los puntajes Z calcularon con Matlab R2020B, bajo las pautas de ERS-ATS. Los resultados obtenidos para las puntuaciones Z medias para la VEF1 fue $0,123 \pm 1,039$; CVF $0,101 \pm 1,068$ y la relación tiffeneau $0,075 \pm 0,917$. En la implementación de NHANES-III para los europeos los valores fueron más bajos que con los otros valores referenciales, la altura sentada y la extensión de los brazos no tuvieron un mejor desempeño que la altura de pie para predecir VEF1 o CVF. Concluyendo que hace falta más estudios para utilizar como alternativa las medidas antropométricas. (15).

Sooriyakanthan M et, al. (2019). **“Establishment of Reference Norms for Lung Function Parameters of Healthy Sri Lankan Tamils”**. Tuvieron como objetivo “Establecer ecuaciones de referencia para los parámetros de función pulmonar de los tamiles de Sri Lanka”. Mediante un estudio transversal descriptivo en 5 estados del norte de Sri Lanka, realizaron un muestreo por conglomerados obteniendo 775 hombres y 687 mujeres. Los datos recaudados fueron la altura, altura sentada, peso, extensión de brazos, circunferencia de la mitad de brazo y la expansión torácica, evaluaron la Capacidad Vital, Capacidad Vital Forzada, Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo y tasa de Flujo Espiratorio Máximo. Los resultados que obtuvieron indicaron una correlación positiva de $p < 0,05$ con la función pulmonar, la edad tuvo correlación negativa de $p < 0,05$ en los adultos y positiva de $p < 0,05$ en menores de 20 años. Concluyendo que los valores que pronosticaron por medio de las ecuaciones desarrolladas tuvieron mejor relación y similitud que las ecuaciones de GLI, siendo de ayuda para dicha población(16).

Espín Pastor, V., Jarrin Pilco, D., Ortiz Villalba, P., & Zabala Calaorrano, A. (2019). En su investigación sobre la **“Capacidad pulmonar y patrones respiratorios en adultos mayores de la población de Apatug y Atahualpa Tungurahua-Ecuador”**. Tuvieron como objetivo “evaluar la capacidad pulmonar y los patrones respiratorios en adultos mayores que residen a gran altura”. En su estudio de tipo experimental

tuvieron una población de 50 adultos mayores con una edad promedio de 75 años en Apatug y 75 años en Atahualpa incluyendo a las personas nativas del lugar, que sean mayores de 65 años y excluyendo a la población que sea incapaz de realizar la prueba de espirometría que se guio bajo los parámetros de la ATS. Los resultados que obtuvieron fueron de 3,7L de capacidad pulmonar para la población de Apatug y de 5,4L para la población de Atahualpa. En Apatug tuvieron 20 patrones restrictivos, 3 patrones obstructivos, mientras que en Atahualpa obtuvieron 12 pacientes con patrones restrictivos. Concluyendo que la población de Apatug presenta una capacidad pulmonar más baja en comparación a la población de Atahualpa(17).

Parker JM et, al. (1996). En su estudio sobre “**Arm span-height relationships in patients referred for spirometry**”. Tuvieron como objetivo “estudiar la relación entre la envergadura, altura de pie, raza, sexo y edad con la interpretación espirométrica”. Realizaron el análisis con 202 pacientes con edades de 20 a 88 años. En su investigación encontraron que la envergadura de los brazos, la raza, el sexo y la edad si son capaces de predecir la altura de pie, además de mencionar que para los hombres la edad si era un factor relevante en cualquier raza, sin embargo, para las mujeres este factor no tuvo importancia. En conclusión las variables para la estimación de valores espirométricos por diferentes opciones resultaron importantes para tener en cuenta el estudio de diferentes parámetros durante el desarrollo de las evaluaciones (18).

J.Bras et, al. (2018). En su investigación “**Spirometry reference values for Black adults in Brazil**”. Tuvieron como objetivo “derivar ecuaciones de referencia espirométrica en adultos de piel negra sanos en comparación con las publicadas en 2007 para adultos blancos en Brasil”. La metodología que aplicaron fue bajo las normas de la Asociación Brasileña Torácica con espirómetros que cumplieron las directrices de la ATS, con criterios de inclusión como tener más de 20 o 25 años, no presentar enfermedades de tipo respiratorio, neurológico, cardiaco, nunca haber fumado y ser identificado como negro de nacimiento, obtuvieron como muestra alrededor de 120 hombres y 124 mujeres. Midieron el peso y la altura. La espirometría la realizaron en sedestación y con pinza nasal. El análisis estadístico lo hicieron en el

software SPSS, versión 22.0, y los límites inferiores de las regresiones se estimaron mediante el percentil 5. Los resultados fueron que los valores previstos para la CVF, VEF1, y relación VEF1/CVF y PEF las escribieron en ecuaciones lineales y para el flujo en logarítmicas, los valores de la CVF fueron 4,42L para las mujeres negras y en comparación con estudios anteriores no existió gran diferencia, la prueba T de student indicó que la relación de tiffeneau era mayor en hombres blancos que en negros. Concluyendo que las ecuaciones y valores predichos dependen del número de población en las que haya sido aplicado(19).

Myrberg et, al. (2022). **“Restrictive spirometry versus restrictive lung function using the GLI reference values”**. Tuvieron como objetivo evaluar la precisión de diferentes patrones de espirometría restrictiva para identificar la función pulmonar restrictiva de acuerdo con los valores de referencia de la Global Lung Function Initiative (GLI). Tuvieron como muestra una población general de 607 personas entre edades de 23 a 72 años. Evaluaron dos categorías para identificar la capacidad pulmonar total con límite inferior y la espirometría restrictiva tradicional. La CVF menor al 80%, la CVF menor al límite inferior con el índice de tiffeneau y el FV Z-score menor a 1,0 VEF1/CVF mayor o igual LIN. Obtuvieron como resultado una prevalencia de 5.3% de patrón restrictivo, los puntos de corte para la CVF para identificar el límite inferior fueron de 85,5% para el % previsto y -1,0 para la Z de CVF. En conclusión, según los valores del GLI el RSP CVF <LIN y VEF1, CVF>LIN arrojó mayor especificidad y uso apropiado para descartar patrones restrictivos y la CVF <85,5% del predicho y la relación tiffeneau mayor o igual al límite inferior puede ser alternativa para tener mayor sensibilidad en la detección de los patrones pulmonares(20).

Corriveau S, Pond G, Tang G, Goffin J. (2021) **“A population-based analysis of spirometry use and the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in cancer”** tuvieron como objetivo “evaluar el diagnóstico de EPOC con cáncer de pulmón en un gran sistema sanitario público”. Realizaron la adquisición de datos del ICES, que incluyen datos demográficos, hospitalarios, médicos, cancerígenos y

espirométricos. La población estudiada fue de 35 años en adelante con el uso de espirometrías. Para los datos estadísticos utilizaron las pruebas de suma de rangos de Wilcoxon, Cochran-Armitage y chi-cuadrado. Los resultados obtenidos fueron del año 2002 a 2014 alrededor de 756.786 pacientes fueron diagnosticados con EPOC, con una prevalencia del 9,3% en 2014, de ese porcentaje el 51,9% no se realizó ninguna espirometría. En los mismos años 105.304 pacientes fueron diagnosticados con cáncer de pulmón de los que el 34,9% tenía al EPOC como previo diagnóstico. Las espirometrías se realizaron con mayor frecuencia en el estadio temprano de la enfermedad. El 90,6% en estadio uno y dos, 54,4% en estadio tres y cuatro. Concluyen que más de 1/3 de personas con cáncer de pulmón paso primero por EPOC, pues un mayor uso de exámenes espirométricos en el diagnóstico clínico puede mitigar este avance de la enfermedad y permitiría actuar a tiempo(21).

Rojas M, Catalán M, Rubio A, et al. (1999) En su estudio sobre, “**Espirometría en ancianas de la ciudad de México**”. Tuvieron, la participación de 52 pacientes sanas, en los que incluyeron a las ancianas de 60 años en adelante, las mismas que no estuviesen expuestas a ninguna sustancia contaminante y no tuviesen patologías de tipo respiratorio, cardíaco, neurológico y malformaciones de caja torácica que limiten el estudio de la espirometría. La técnica que utilizaron para su investigación se basó en los parámetros de la American Thoracic Society (ATS) en 52 ancianas, con el espirómetro Sensor Medics avalado por la ATS. Los resultados que obtuvieron indicaron para la CVF 1.93L, con una desviación estándar (DE) de 0.44L y un rango de 1.24 a 2.98L. La ecuación de regresión para la CVF fue expresada en Litros, igual a la talla en cm, menos la edad. El coeficiente de correlación fue de 0.5. El promedio y DE para la VEF1 entre el 25% y 75% de la CVF fue de 1.481, DE 0.37; 4.08 l/s DE 1,14 y 1,14 l/s, DE 0.41. En conclusión, los resultados que obtuvieron se consideran muy importantes y útiles para la valoración espirométrica sin la necesidad de recurrir a otras tablas de datos con diferentes antecedentes a los de México ni infravalorar el diagnóstico(22).

Del Pilar M, Laverde R, et, al. (2020). **“Provincia centro de Boyacá, Pulmonary function determination by spirometry in chronic obstructive pulmonary disease patients (COPD) in Boyacá’s central province”**. En su investigación tuvieron como objetivo “determinar mediante espirometría la función pulmonar de pacientes con diagnóstico clínico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de la provincia del centro de Boyacá”. Para la metodología realizaron un estudio transversal- descriptivo con una población de 337 personas con diagnóstico de EPOC pertenecientes a 15 municipios de la provincia, recogieron datos de la edad, peso, talla y análisis con medidas de tendencia central, promedios, desviación estándar, intervalos de confianza y porcentajes, Los resultados que obtuvieron arrojaron una edad promedio de 72 años, peso de 62kg y talla de 1,54cm. El 46% de la población obtuvo patrones espirométricos normales, el 33% equivale al patrón obstructivo. Del total de pacientes con patrón obstructivo el 16% presenta una categoría leve, seguido del 9% con obstrucción moderada y severa. Y por último el 33% de la población obtuvo un diagnóstico comprobado de EPOC con la espirometría forzada. Concluyendo que existe un subregistro en el diagnóstico, porque no todos los pacientes con sintomatología relacionada al EPOC tienen realmente la enfermedad(23)

T Siddharthan et, al. (2017). **“Prevalence and risk factors f restrictive spirometry in a cohort of Peruvian adults”**. En su estudio indicaron que existe poca evidencia sobre la prevalencia de la disfunción pulmonar con patrones espirométricos restrictivos en países pobres por lo que realizaron un análisis de datos retrospectivo con una muestra de 3055 adultos de Perú en un tiempo de 3 años en los que analizaron por medio de una regresión multivariable la asociación de la presencia de patrones restrictivos y los factores de riesgo que se asocian también con la disfunción pulmonar. En cuanto a sus resultados la edad promedio fue de 55.4 años; la prevalencia general de patrón restrictivo fue de 4.7%; 2.8% para Lima y 6.9% Tumbes. Para la zona rural había más probabilidades para el diagnóstico restrictivo. Con relación a la función pulmonar del inicio los participantes que tuvieron patrón restrictivo presentaron una baja rápida del VEF1 en comparación a los participantes sin ninguna alteración(24).

Perret et, al. (2023). **“Undiagnosed and overdiagnosed COPD using postbronchodilator spirometry in primary healthcare settings: a systematic review and meta-analysis”**. Buscan “explorar las diferencias cuantitativas en la espirometría no supervisada en comparación a la espirometría realizada con supervisión profesional”. Realizaron una búsqueda sistemática en 4 bases de datos que se relacionen a estudios de comparación entre los dos tipos de espirometrías y tengan resultados cuantitativos. Su resultado primario indico diferencias entre la FEV1 y la FVC que es lo que más comúnmente encontraron. Identificaron 3607 registros de los cuales eligieron 28 estudios que compararon cuantitativamente las mediciones espirométricas, 17 tuvieron análisis Bland- Altman para FEV1 y FVC. Sus resultados indicaron que la espirometría no supervisada por un profesional tuvo valores muy por debajo de una espirometría bajo supervisión profesional(25).

Houshang Mehrparvar A, Javad M, et, al. (2014). **“Spirometry Values for Detecting a Restrictive Pattern in Occupational Health Settings”**. Este estudio tuvo por objetivo “evaluar la presión diagnóstica de la espirometría para la detección de un patrón pulmonar restrictivo”. Fue un estudio de tipo transversal en el que recolectaron datos de 2008 a 2012 con 1486 participantes remitidos a espirometría, se dividieron en 2 grupos de patrones restrictivos y no restrictivos en los que calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN). Como resultados, la espirometría indico una sensibilidad 97,75%, especificidad 73,04%, VPP 73,72% y VPN de 97,67% para $CVF < \text{límite inferior}$ 98,68% sensibilidad, 78,00% especificidad, 77,31% VPP y 98,83% con VEF1. El punto de corte para el patrón restrictivo fue el 70%. Concluyendo es la espirometría demostró ser un método muy útil para las evaluaciones de la función pulmonar con una buena precisión en el sentido ocupacional sin embargo no resulta muy eficiente en el entorno laboral(26).

Vaz Fragoso C et, al. (2020). **“Diffusing capacity in normal-for-age spirometry and spirometric impairments, using reference equations from the global lung function initiative”**. En un estudio transversal con una muestra de 2100 personas en edades de

40 a 85 años, evaluaron la espirometría normal para la edad basada en la ecuación de GLI. Esas ecuaciones incluyen a la normalidad para la edad y deficiencias de patrones restrictivos y obstructivos en leve, moderada y grave. GLI incluye la capacidad de difusión del pulmón para el monóxido de carbono, volumen alveolar, coeficiente de transferencia con modelos de regresión multivariable para su análisis. En los resultados la espirometría normal para la edad el patrón restrictivo tuvo aumento en todas las variables excepto para el coeficiente de transferencia, el patrón obstructivo también aumento de leve a grave. Concluyendo que las características anormales son más frecuentes en alteraciones espirométricas y que también pueden ocurrir en espirometrías normales por la edad(27).

Miura S, Iwamoto H, et, al. (2023). **“Preserved ratio impaired spirometry with or without restrictive spirometric abnormality”**. Tuvieron como objetivo “aclarar las características clínicas del índice conservado PRISm restrictivo y no restrictivo”. Incluyeron 11.246 participantes con edades entre 35 a 65 años de 5 centros de salud. Evaluaron el PRISm restrictivo $VEF1/CVF < 0,7$ $VEF1 < 80\%$ y $CVF < 80\%$ y el PRISm no restrictivo $VEF1/CVF > 0,7$, $VEF < 80\%$ y $CVF > 80\%$ y la obstrucción del flujo aéreo mediante la relación $VEF1/CVF < 0,7$. Con un antes y 5 años después entre 2041 participantes. Como resultados del análisis demostraron que el asma o hábito tabáquico puede constituir a un factor de riesgo independiente del PRISm restrictivo mientras que el no restrictivo se asoció al riesgo de desarrollar obstrucción del flujo de aire. Por otro lado, la edad, el ser mujer, edad adulta IMC elevado fueron factores de riesgo para el patrón restrictivo. Concluyendo que el PRISm puede clasificarse según la presencia o ausencia de patologías restrictivas y el PRISm no restrictivo puede ser indicador de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, por lo que requiere más control(28).

Mohammad Golshan et, al. (2007). **“Arm span as an independent predictor of pulmonary function parameters: validation and reference values”**. Tuvieron como objetivo “determinar si la extensión de brazos pudiese utilizarse como medida de la longitud corporal en el desarrollo de las ecuaciones de predicción función pulmonar y

compararlas con las ecuaciones derivadas de la altura”. En su metodología aplicaron la medición de la altura de pie y la extensión de los brazos de dedo medio a dedo medio, tuvieron una muestra de 225 pacientes. Las variables para calcular fueron CVF, VEF1, relación VEF1/CVF, PEF, FEF (50), FEF (75) y FEF (25-75). Los valores los calcularon por separado tanto para la envergadura como para la tallimetría y compararon los valores obtenidos. Como resultados hallaron que las ecuaciones que se basaron en la envergadura tuvieron una adecuada precisión de predicción de todos los parámetros espirométricos, y los errores estándar de la estimación fueron significativamente mínimos. En conclusión, la predicción de los parámetros pulmonares con ecuaciones basadas en la envergadura es igual de confiable que hacerlo con la altura de pie(29).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Determinar los valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los valores espirométricos establecidos para la altura tomada por envergadura.
- Identificar los valores espirométricos establecidos para la altura tomada por tallimetría.
- Analizar la variabilidad de los valores espirométricos obtenidos tomados por envergadura y tallimetría.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y métodos

Espirómetro marca BTL

El espirómetro es el instrumento mayormente utilizado para la evaluación de la función pulmonar de forma objetiva. Permite medir el impacto de una enfermedad en la función pulmonar, evaluar las capacidades de respuesta en las vías respiratorias y pronosticar diferentes afecciones pulmonares(30).

Espiometría

Para realizar la evaluación espirométrica se pidió al paciente que permanezca en sedestación con los pies bien pegados al piso y en una posición neutra, con el espirómetro colocado en la boca del paciente se le indicó que sus labios estén bien pegados en la boquilla del espirómetro para evitar las fugas de aire. El paciente realizó una inspiración normal, luego una exhalación suave hasta que sus pulmones se llenen o lleguen a capacidad pulmonar total y posterior a ello realizaron una exhalación fuerte y mantenida durante un tiempo de 3 a 6 segundos(31). Estos pasos fueron repetidos por 3 veces en cada participante para que se considere una prueba válida.

Especificidad

Presenta una especificidad de un 91.2% (32)

Tallimetría

Las evaluaciones por tallimetría se realizaron con el paciente de pie, con la mano del evaluador sobre el mentón del paciente. Se tomó en cuenta que los hombros deben estar en relajación y las manos rectas a los lados del cuerpo, la cabeza y glúteos pegados al tallímetro.

Envergadura

Para la envergadura se tomó el ancho de los brazos, como punto de referencia el dedo de medio de cada mano y la medida que se obtuvo fue en centímetros.

Software estadístico SPSS versión 29.0 para el análisis de los datos.

Es un software que permite registrar, analizar e interpretar datos mediante pruebas estadísticas descriptivas, además, es adecuado para gestionar datos de gran tamaño para ser fácilmente descritos. El mismo que sirvió para el análisis de los datos que se obtuvieron.

2.2 Equipos y Materiales

Para la realización de este estudio se necesitó de humanos y materiales para la evaluación mismos que se emplearon para el registro y análisis de los datos obtenidos durante la medición.

Humanos

Población adulta mayor-tutor del proyecto- investigador.

Materiales

- Espirómetro marca BTL
- Cinta métrica
- Báscula
- Regla
- Computador
- Silla con brazos
- Boquillas de espirometría desechables
- Hojas para recolección de datos
- Software estadístico SPSS

2.3.1 Tipo y nivel de investigación

Enfoque de la investigación

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se va a obtener valores numéricos en relación con las evaluaciones realizadas por envergadura y tallimetría a los pacientes.

Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo no experimental analítico relacional, porque se analizaron y relacionaron los resultados obtenidos en la población. Este proyecto de investigación se realizó en el Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús.

Diseño de la investigación

La presente investigación es prospectiva transversal, porque se realiza una sola evaluación el periodo académico septiembre 2023-febrero 2024.

2.3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Personas mayores de 65 años
- Personas que logren llegar a bipedestación
- Firma del consentimiento informado

Exclusión

- Personas con malformaciones de la caja torácica
- Impedimento a la extensión de brazos
- Amputación de miembro superior
- Personas poco colaboradoras

2.3.3 Selección del ámbito o área de estudio

Campo: Salud

Aspecto: Variabilidad de datos espirométricos, envergadura y tallímetro

Provincia, Cantón: Tungurahua- Ambato

Línea de investigación: Salud Humana

Lugar: Hogar sagrado corazón de Jesús

Tiempo: Septiembre 2023- Febrero 2024

Población

Para la realización de este Proyecto de Investigación se contó con una población de 43 participantes quienes cumplen con los criterios de inclusión mismos que son parte del HASCI.

2.3.4 Descripción de la intervención y procedimiento de la recolección de datos

Para la elaboración del presente proyecto de investigación, se realizó la recolección de datos por medio de la talla y la envergadura, posterior a ello se realizó el examen espirométrico para el análisis de los resultados e interpretación de los datos, mismo que se desarrolló en las siguientes etapas.

Etapa 1

Se socializo la investigación junto con sus objetivos y procedimientos a la población adulta mayor, cuidadores y responsables. Luego se dio a conocer el consentimiento informado mismo que fue firmado de acuerdo con lo establecido en el documento.

Etapa 2

Después de la socialización, se procedió a la recolección de datos, en primer lugar, se tomó el peso y la edad. Luego se realizó la toma de la talla y la envergadura. Posteriormente se explicó la técnica para la evaluación espirométrica con una previa demostración y se evaluó a cada adulto mayor en un tiempo de 20 minutos.

Etapa 3

Seguido de la toma de datos y las evaluaciones, la información recolectada se subió al programa estadístico SPSS, para su análisis y obtención de resultados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el capítulo se detallan los resultados obtenidos en la investigación.

3.1 Análisis y discusión de los resultados.

3.1.1 Población

En el proyecto de investigación se contó con la participación de los adultos mayores del Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús, en donde se realizó la recolección de datos correspondientes al género, edad, antecedentes, peso, la talla y envergadura, y de la misma manera la evaluación espirométrica. Se obtuvo una población de 43 participantes con edades comprendidas entre 65-90 años.

Datos sociodemográficos

Tabla 1. Género

	Frecuencia	%
Género		
FEMENINO	23	53,5
MASCULINO	20	46,5

Fuente: Ficha recolección de datos realizadas a los adultos mayores

Elaborado por: Milena Montero

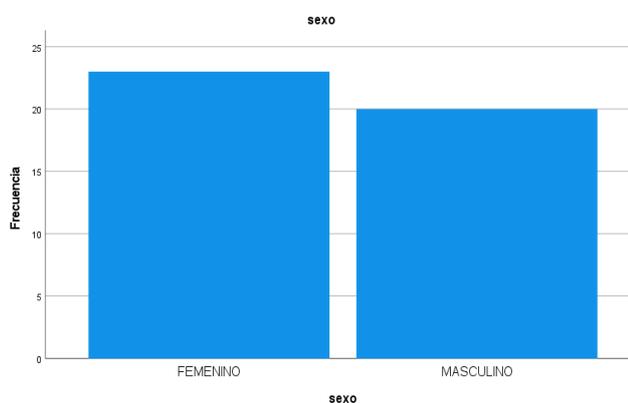


Figura 1 Indicador de datos sociodemográficos de Género

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

La recolección de datos fue realizada en 43 participantes en total, n=23 género femenino y n=20 de género masculino, siendo predominante el género femenino con un 53,5%.

Tabla 2. Edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
61,00 - 70,00	14	32,6
71,00 - 80,00	17	39,5
81,00 - 90,00	12	27,9
Total	43	100

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Milena Montero

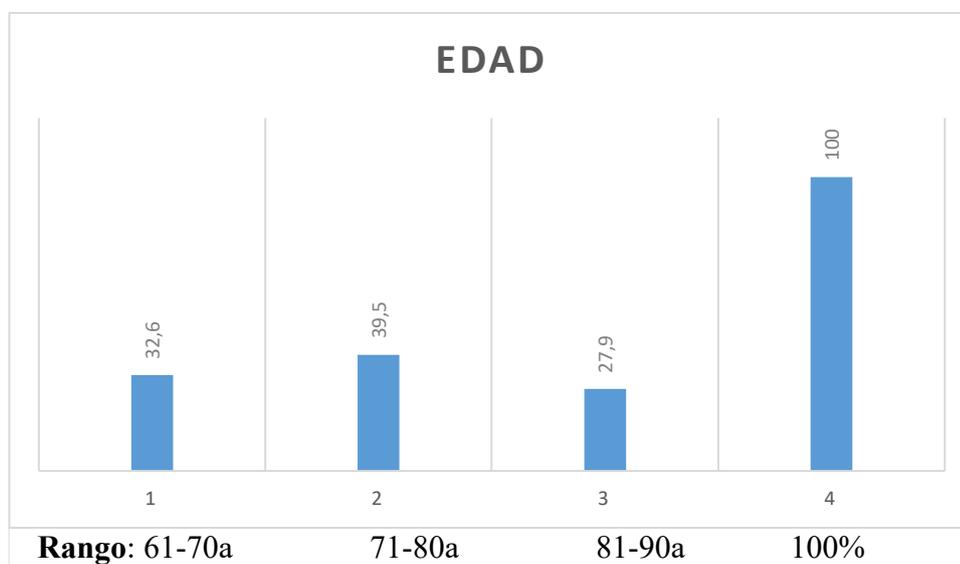


Figura 2. Edad

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

Las edades comprendidas fueron de 65 a 90 años, el 39,5% estuvo entre edades de 71 a 80 años como más prevalente, seguido de 32,6% para las edades de 61 a 70 años y por último el 27,9% para las edades entre 81 y 90 años. La mayoría se prevén adultos mayores jóvenes para la evaluación de su función pulmonar.

Tabla 3. Antecedentes

Antecedentes		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Depresión	2	4,7
	Demencia	7	16,3
	Artrosis	6	14,0
	Alzheimer	3	7,0
	Hipotiroidismo	2	4,7
	Independiente	12	27,9
	No hay respuesta (N.A)	3	7,0
	Cardiopatías	2	4,7
	Sonda prostática	1	2,3
	Diabetes	1	2,3
	Trastorno del sueño	2	4,7
	Hipertrofia prostática	1	2,3
	Hipertensión arterial (HTA)	1	2,3
	Total	43	100,0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Milena Montero

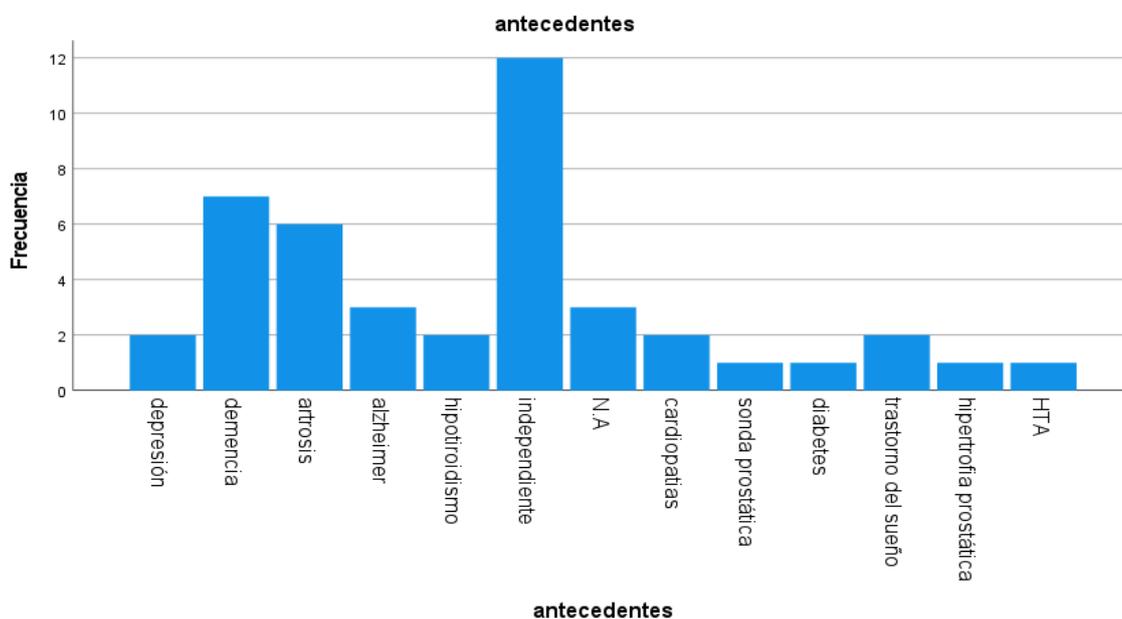


Figura 3. Datos estadísticos antecedentes

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

En los antecedentes patológicos encontrados, los adultos mayores independientes sin patologías detectadas obtuvieron un porcentaje mayor con el 27,9%, seguido de la demencia con 16,3%, la artrosis con 14%, el Alzheimer y otros con el 7%, la depresión, hipotiroidismo, cardiopatías, trastorno del sueño 4,7%; adultos mayores con sonda prostática, diabetes, hipertrofia prostática e hipertensión arterial obtuvo un 2,3% de los pacientes. Las patologías detectadas con mayor porcentaje no representan un mayor riesgo para el desarrollo de las evaluaciones espirométricas además de no ser un impedimento de gran magnitud que pudiesen alterar los resultados esperados durante las evaluaciones.

Tabla 4. Valores espirométricos por Género pertenecientes a la Talla

TALLA						
	VEF1		CVF		vef1/cvf (%) TIFFENEAU	
FEMENINO	M	D.E	M	D.E	M	D.E
Real	1,84	0,58	1,98	0,57	92,45	6,47
Predicho	1,52	0,33	1,80	0,41	75,48	2,33
MASCULINO						
Real	2,34	0,66	2,42	0,64	94,48	5,14
Predicho	2,25	0,51	2,95	0,68	74,36	1,97

Abreviaturas: VEF1: Volumen espiratorio forzado en un segundo; CVF: Capacidad Vital Forzada; Vef1/cvf: Índice de tiffeneau; M: Media; D.E: Desviación estándar.

Fuente: Espirometría tomada por talla

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

Se identificó las variables de la VEF1, CVF y el índice de tiffeneau de acuerdo con la talla en cada participante, para el género femenino se obtuvo el VEF1 con una media de 1,52L \pm 0,83 del valor predicho, la CVF arrojó una media de 1,80L \pm 0,41 con un índice de tiffeneau del 75,48%. Para el género masculino se obtuvieron valores de VEF1 2,25L \pm 0,51 y un índice de tiffeneau de 74,36%. El análisis de la evaluación arrojó valores adecuados para la identificación de patrones espirométricos puesto que los valores referenciales para la detección de patologías se encuentran sobre el 70%

mismos que se relacionan con los valores encontrados en las evaluaciones. Además de indicar que el género femenino obtuvo un porcentaje de tiffeneau medianamente mejor ante el resultado del género masculino.

Tabla 5. Valores espirométricos por género pertenecientes a la envergadura

Envergadura						
	VEF1		CVF		Vef1/cvf(%) TIFFENEAU	
FEMENINO	M	D.E	M	D.E	M	D.E
Real	1,89	0,52	2,02	0,54	93,40	5,74
Predicho	1,59	0,36	1,87	0,46	75,48	2,33
MASCULINO						
Real	2,34	0,66	2,48	0,64	94,48	5,14
Predicho	2,37	0,53	3,09	0,61	74,21	1,83

Abreviaturas: VEF1: Volumen espiratorio forzado en un segundo; CVF: Capacidad Vital Forzada; Vef1/cvf: Índice de tiffeneau; M: Media; D.E: Desviación estándar.

Fuente: Espirometría tomada por envergadura

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

Las variables de la VEF1, CVF e índice de tiffeneau, según la evaluación realizada por envergadura indica una media de $1,59L \pm 0,36$ para la VEF1; $1,87L \pm 0,46$ para la CVF y un índice de tiffeneau del 75,48% en el género femenino. En el caso del género masculino se obtuvieron valores para la media de $2,37L \pm 0,53$ para la VEF1; media de $3,09L \pm 0,61$ para la CFV y un índice de tiffeneau del 74,21%. Se evidencia valores apropiados para la identificación de patrones espirométricos y una mínima diferencia con los valores obtenidos por tallimetría además de existir una relación y poca variabilidad de los valores entre las dos variables tomadas como referencia para las evaluaciones espirométricas.

Tabla 6. Patrones espirométricos generales

Género	Obstrutivo	restrictivo	Normal	total
FEMENINO	0	10	13	23
MASCULINO	0	15	5	20
Total	0	25	18	43

Fuente: base de datos espirométricos

Elaborado por: Milena Montero

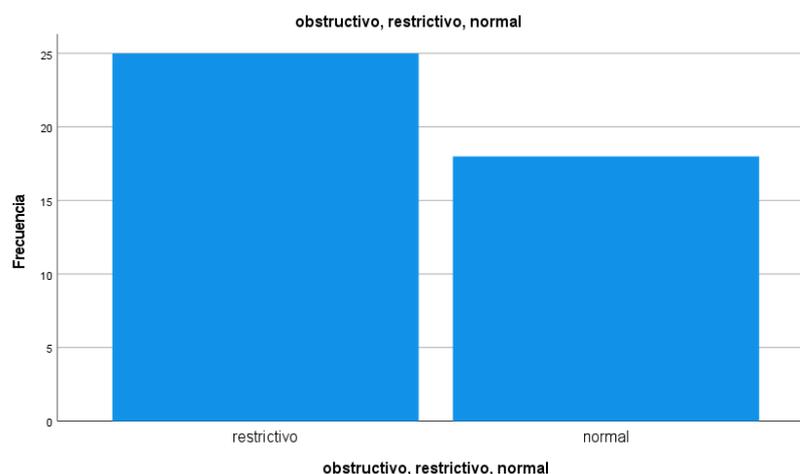


Figura 4 Indicador de patrones espirométricos

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

En el género femenino se pudo constatar que $n=10$ presentaron patrón restrictivo, $n=13$ presentaron patrones normales, sin ninguna alteración. Por el lado masculino se obtuvieron $n=15$ pacientes con patrón restrictivo y $n=5$ sin alteración. Se obtuvo un total de 25 participantes con patrón respiratorio de tipo restrictivo y 18 participantes con patrón respiratorio normal, no se identificaron patrones obstructivos. Estos datos indican que existe mayor prevalencia de enfermedades restrictivas, debido a la edad, factores intrínsecos como su fisiología o el envejecimiento mismo. Y los antecedentes que pudiesen haber tenido en la juventud con relación a afecciones respiratorias de este tipo.

Tabla 7. Resultados de patrones espirométricos obtenidos por la talla y envergadura.

VALOR PREDICHO TALLA	VALOR PREDICHO POR ENVERGADURA	
	Frecuencia	Porcentaje
<70	0	0
70,01-80,00	42	97,7
80,01+	1	2,3
Total	43	100

Fuente: Base de datos del examen espirométrico

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

El análisis realizado a los participantes clasificado por valores desde <70-80. El <70 representa el 0%, el valor entre 70,01 al 80 indicó una frecuencia de 42 con un 97,7% y del 80+ tuvo una frecuencia de 1 que representa el 2,3% cumpliendo el 100% de participantes. Los valores identificados para la población adulta mayor fueron desde 70% hasta 80% de Tiffeneau y los patrones espirométricos obstructivos, restrictivos o normales se evidenciaron según la edad y los datos que se emplearon para el análisis de los valores esperados y estimados.

Tabla 8. Resultados de las pruebas estadísticas del VEF1, CVF e índice de tiffeneau de la talla vs la envergadura.

Prueba de chi-cuadrado de Pearson			
	Vef1 envergadura	CVF envergadura	Tiffeneau envergadura
Vef Talla	0,000		
Cvf Talla		0,000	
Tiffeneau Talla			0,000

Abreviaturas: VEF1: Volumen espiratorio forzado en un segundo; CVF: Capacidad Vital Forzada.

Fuente: Pruebas estadísticas

Elaborado por: Milena Montero

Análisis e interpretación

El análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado dio como resultado un $p = 0,000$ para todas las variables espirométricas lo que significa una nula variabilidad entre la talla y envergadura, de modo que su interpretación indica que las dos medidas pueden ser utilizadas para la interpretación de la prueba de función pulmonar. En el caso de que la toma de la talla se vea difícil de efectuar se estima a la envergadura como una alternativa oportuna con bajos niveles de variabilidad en los valores predichos o estimados para uso clínico.

DISCUSIÓN

El proyecto contó con una muestra de 43 adultos mayores con edades entre 65 a 90 años. Se evaluó la función pulmonar con espirometría con la medición de tallimetría y una alternativa a la misma que fue la envergadura. En la primera variable se obtuvieron valores estimados de VEF1= 1,52L \pm 0,33; CVF de 1,80L \pm 0,41; índice de Tiffeneau de 75,48% \pm 2,33 (Mujeres). VEF1 2,25L \pm 0,51; CVF de 2,95L \pm 0,68; índice de Tiffeneau 74,36% (Hombres). Y para la segunda variable valores estimados de VEF1 1,59L \pm 0,36; CVF de 1,87L \pm 0,46; índice de Tiffeneau 75,48% (Mujeres) y VEF1 2,37L \pm 0,53; CVF de 3,09L \pm 0,68; índice de Tiffeneau 74,21% (Hombres), obteniendo un resultado estadístico positivo de $p=0,000$ lo que indica baja variabilidad en los datos estimados por envergadura y tallimetría.

La talla es un dato de relevancia para la espirometría en la evaluación de la función pulmonar. Roja et al. Usaron a la talla como dato antropométrico base para evaluar la VEF1, CVF y VEF1/CVF. Obtuvieron valores de una CVF en promedio de 1,98L \pm 0,44L y un rango de 1,24L a 2,98L y para la VEF1 fue de 1.481L \pm 0,37; 4,08 l/s. Donde concluyeron que dichos valores obtenidos con la talla son importantes para tenerlos de referencia como valores estimados en la población adulta mayor(22).

En el caso que sea imposible tomar la talla, la envergadura puede ser una buena alternativa en los adultos mayores cuando no es posible la toma habitual. De este modo A Ajata Chura, G Listro, hicieron su estudio en población adulta joven y adulta mayor, emplean a la extensión de brazos como reemplazo de la talla bajo las premisas de ERS – ATS(15). Estimaron los valores de la VEF1, CVF e Índice de Tiffeneau, sus resultados se relacionan con la VEF1 con valores de 0,123 \pm 1,039; CVF 0,101 \pm 1,068 e índice de Tiffeneau de 0,075 \pm 0,917, concluyendo que los valores hallados no mejoraron ni empeoraron independientemente de la variable que utilizaron, por lo que los valores hallados pueden servir de referencia para la población en la que fue aplicada y el uso de la extensión de brazos sirve como alternativa (15). De la misma manera Mohammad Golshan et, al. En su objetivo de determinar a la longitud de brazos como alternativa a la talla encontraron que esta medida predice muy bien todos los parámetros espirométricos y los errores estándar de las ecuaciones predictivas fueron

muy mínimos a los que se obtendría con la talla, y la predicción de los valores y parámetros espirométricos con la envergadura es igual de confiable que hacerlo con ecuaciones basadas en la altura de pie (29).

De acuerdo con nuestros resultados se puede asumir que los valores predichos de espirometría tomados por envergadura y tallimetría son óptimos para la interpretación de la prueba de función pulmonar. Como lo mencionan John Jeneviv Nene et al. en su estudio emplearon diferentes variables para reemplazar a la talla, encontraron correlaciones positivas con valores $p= 0,000$, e indican que el uso de datos antropométricos es satisfactorio para la valoración de la función pulmonar(13)

Finalmente, JM Parker et, al. En su investigación utilizaron variables a la talla como los valores de referencia de altura para la edad, para el sexo y la envergadura propiamente obteniendo un valor de $p0,0001$ que se asumen son alternativas en caso de verse impedidos para la obtención de la talla y que pudiesen ser factores de estudios próximos para obtener más variables sustitutas a esta medida antropométrica(18).

El proyecto de investigación demuestra la importancia del uso de medidas antropométricas para el estudio espirométrico de función pulmonar y enfatiza en el uso de la envergadura como sustituto de buena calidad en quienes no es posible evaluar la altura de forma habitual como por ejemplo nuestros adultos mayores Además, para los valores esperados de la VEF1, CVF y el Índice de Tiffeneau la envergadura resulto ser la más adecuada, y se pudo predecir los valores espirométricos con las dos variables.

Una limitación de este estudio fue el tamaño de la población, se debiese comparar con una muestra más amplia para obtener mayor cantidad de referencia sobre los valores espirométricos estimados por las variables empleadas, además que la población en su mayoría no tenía patología base y el grupo etario era únicamente por encima de los 65 años, sin embargo, pueden ser aplicadas como referencia para próximos estudios.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

*Los valores de tallimetría de los adultos mayores están establecidos de acuerdo con los parámetros de la función pulmonar.

*Los valores de la envergadura tienen gran semejanza a los de la talla.

* La envergadura y la talla pueden ser utilizadas sin repercusión en el resultado clínico debido a la concordancia perfecta entre los valores.

4.2 Recomendaciones

* Realizar una línea de investigación más extensa en la que se determinen los valores espirométricos para la población adulta mayor ecuatoriana.

* Al ser la espirometría una prueba de difícil comprensión para el adulto mayor, sería relevante adoptarla como una evaluación rutinaria dentro de las consultas con el fisioterapeuta respiratorio para que sea más común y de fácil entendimiento.

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA

1. Organización Mundial de la Salud OMS. Envejecimiento y salud Datos y cifras [Internet]. 2022 Dec. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Miguel Gutiérrez Robledo Director General L, Isabel Negrete Redondo M, Hernán Medina Campos R, Avila Alva L, Castillo Hernández O, Plata Cordoba Subdirección de Administración Boletín INGER E, et al. Instituto Nacional de Geriatria DIRECTORIO Instituto Nacional de Geriatria Coordinación General [Internet]. Available from: <http://www.geriatria.salud.gob.mx>
3. Oyarzo Saldivia RK, Ojeda S, Ivanissevich ML. Envejecimiento y Enfermedades Respiratorias en las Personas Adultas Mayores. El caso de un centro de jubilados de Rio Gallegos. Informes Científicos Técnicos - UNPA. 2020 Dec 14;12(3):166–93.
4. Culver BH, Graham BL, Coates AL, Wanger J, Berry CE, Clarke PK, et al. Recommendations for a standardized pulmonary function report. An official American Thoracic Society technical statement. Am J Respir Crit Care Med. 2017 Dec 1;196(11):1463–72.
5. Solange Caussade D, Mónica Saavedra D, Hortensia Barrientos D, Marcela Linares D, Viviana Aguirre D, Homero Puppo K, et al. Comisión Función Pulmonar Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica. Vol. 14, Neumol Pediatr. 2019.
6. Luis J, Mora A, Bárbara González Curbelo V, Bernal Valladares EJ, Sebastián A, Somodevilla G, et al. Evaluation of Physical Capacity Balance in Older Adults. :1–10. Available from: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/626>
7. Mónica Gutiérrez C. GVC, LVD ,a , GCT, CCS, CLB. art01. Rev Med Chile [Internet]. 2014 [cited 2023 Sep 30];142:143–52. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v142n2/art01.pdf>

8. Predicción de estatura e índice de masa corporal a partir de segmentos corporales. Utilización de las ecuaciones de Gauld en una muestra argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2018 Dec 1;116(6).
9. China N, Vaz D, Martins C, Gomes J, Ladeira I, Lima R, et al. Obtaining spirometric reference values when height is not available – comparison of alternative anthropometric measures. *Pulmonology*. 2020 Jul 1;26(4):198–203.
10. Manríquez Villarroel P, Tuesta M, Álvaro ;, Ponce R, Burgos CN, Manríquez VP; Relación entre Dimensiones Antropométricas de Tronco y Valores de Espirometría Association Between Anthropometric Dimensions of Trunk and Spirometry Indices. Vol. 41, *Int. J. Morphol*. 2023.
11. D'urzo KA, Mok F, D'Urzo AD. Variation among spirometry interpretation algorithms. *Respir Care*. 2020 Oct 1;65(10):1585–90.
12. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: The global lung function 2012 equations. *European Respiratory Journal*. 2012 Dec 1;40(6):1324–43.
13. John Jeneviv N, Nwosu Chiamaka J, Okezue Obinna C, Anyachukwu Canice C, John Davidson O, Mgbeojedo Ukamaka G. Relationship between Anthropometric Variables and Lung Function Parameters among Apparently Healthy Adults in a Nigerian University. *Int J Respir Pulm Med*. 2022 Jun 30;9(2).
14. China N, Vaz D, Martins C, Gomes J, Ladeira I, Lima R, et al. Obtaining spirometric reference values when height is not available – comparison of alternative anthropometric measures. *Pulmonology*. 2020 Jul 1;26(4):198–203.
15. A Ajata Chura GL. Comparison of current predicted spirometric values examined in a Bolivian population and proposal of local reference equations. *European Respiratory Journal* [Internet]. 2022 [cited 2023 Dec 27];20(2345):60–70. Available from: https://erj.ersjournals.com/content/60/suppl_66/2345

16. Sooriyakanthan M, Wimalasekera S, Kanagasabai S. Establishment of Reference Norms for Lung Function Parameters of Healthy Sri Lankan Tamils. *Pulm Med.* 2019;2019.
17. Espín Pastor V, Jarrin Pilco D, Ortiz Villalba P,, & Zavala Calahorrano A. Capacidad pulmonar y patrones respiratorios en adultos mayores de la población de Apatug y Atahualpa Tungurahua -Ecuador. [Internet]. 2019. Available from: <https://medicienciasuta.uta.edu.ec/index.php/MedicienciasUTA>
18. Parker JM, Dillard TA,, & Phillips YY. Arm span-height relationships in patients referred for spirometry. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;2(154):533–6.
19. Prata TA, Mancuzo E, Pereira CA de C, de Miranda SS, Sadigursky LV, Hirotsu C, et al. Spirometry reference values for black adults in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia.* 2018 Nov 1;44(6):449–55.
20. Myrberg T, Lindberg A, Eriksson B, Hedman L, Stridsman C, Lundbäck B, et al. Restrictive spirometry versus restrictive lung function using the GLI reference values. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2022 May 1;42(3):181–9.
21. Corriveau S, Pond GR, Tang GH, Goffin JR. A population-based analysis of spirometry use and the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in lung cancer. *BMC Cancer.* 2021 Dec 1;21(1).
22. Rojas □, Margarita R, Catalán □, Minerva V, Suárez R, Alberto E, et al. Espirometría en ancianas sanas de la ciudad de México. Vol. 12, *Rev Inst Nal Enf Resp Mex.* 1999.
23. Del Pilar M, Laverde R, Yanguas RP, Patricia S, Gamba C, Yanira A, et al. PROVINCIA CENTRO DE BOYACÁ* PULMONARY FUNCTION DETERMINATION BY SPIROMETRY IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE PATIENTS (COPD) IN BOYACA’S CENTRAL PROVINCE [Internet]. Vol. 22, *Investigaciones Andina.* 2020. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/2390/239075120004/html/>

24. Siddharthan T, Grigsby M, Miele CH, Bernabe-Ortiz A, Miranda JJ, Gilman RH, et al. Prevalence and risk factors of restrictive spirometry in a cohort of Peruvian adults. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2017 Sep 1;21(9):1062–8.
25. Perret J, Yip SWS, Idrose NS, Hancock K, Abramson MJ, Dharmage SC, et al. Undiagnosed and “overdiagnosed” COPD using postbronchodilator spirometry in primary healthcare settings: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Respir Res*. 2023 May 2;10(1).
26. Houshang Mehrparvar A, Javad M, Sakhvidi Z, Mostaghaci M, Davari MH, Hashemi SH, et al. Spirometry Values for Detecting a Restrictive Pattern in Occupational Health Settings. *Occupational Health Settings Tanaffos*. 2014;13(2):27–34.
27. Vaz Fragoso CA, Rochester CL, McAvay GJ, Iannone L, Leo-Summers LS. Diffusing capacity in normal-for-age spirometry and spirometric impairments, using reference equations from the global lung function initiative. *Respir Med*. 2020 Aug 1;170.
28. Miura S, Iwamoto H, Omori K, Yamaguchi K, Sakamoto S, Horimasu Y, et al. Preserved ratio impaired spirometry with or without restrictive spirometric abnormality. *Sci Rep*. 2023 Dec 1;13(1).
29. Golshan M, Crapo RO, Amra B, Jensen RL, Golshan R. Arm span as an independent predictor of pulmonary function parameters: Validation and reference values. *Respirology*. 2007 May;12(3):361–6.
30. Santiago AC, Carina CA. Guía práctica para la adquisición de espirómetros Practical Guide to the Acquisition of Spirometers. Vol. 2, RAMR. 2021.
31. Esperanza Benítez-Pérez R, Torre-Bouscoulet L, Villca-Alá N, Francisco Del-Río-Hidalgo R, Pérez-Padilla R, Carlos Vázquez-García J, et al. www.medigraphic.org.mx Espirometría: recomendaciones y procedimiento

[Internet]. Vol. 75, Revisión Neumol Cir Torax. 2016. Available from:
www.medigraphic.org.mx

32. Quadrelli S, Bosio M, Salvado A, Chertcoff J. VALOR DE LA ESPIROMETRIA PARA EL DIAGNOSTICO DE RESTRICION PULMONAR. MEDICINA(Buenos Aires). 2007;67(0025-7680):685-90.

ANEXOS

Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: “Determinar los valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría”

Investigador Principal: Zenaida Milena Montero Merino

C.C: 1850548619

Consentimiento Informado

PROPÓSITO:

El presente trabajo de investigación va dirigida a los adultos mayores del Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús, invitando a que puedan ser parte en este proyecto de investigación, que se permitan ser objeto de estudio. Junto con la aprobación del Comité de Bioética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) que evalúa el presente estudio. Esta evaluación será aplicada por el fisioterapeuta que tiene como objetivo de determinar los valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría y brindar una herramienta adicional para la espirometría que servirá a la comunidad fisioterapéutica y a los participantes. Afirmo que se me ha socializado la información completa de forma oral y escrita, del presente estudio que se realizara como es la evaluación de la talla, envergadura y el registro de datos.

Se me ha dado el tiempo suficiente para tomar la decisión en participar del presente estudio, además de plantear las preguntas que considere necesarias que fueron respondidas satisfactoriamente.

Por lo cual me comprometo a participar de las evaluaciones: siendo mi participación libre, voluntaria y sabiendo que me puedo retirar en cualquier momento del estudio sin dar explicaciones al fisioterapeuta, sin que me perjudique con alguna penalidad.

Doy mi consentimiento informado y autorizo el uso de los datos para el respectivo estudio y su posterior divulgación, después de haber conocido los beneficios o no beneficios y de mi total colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna penalidad para mí, en caso de no aceptar
- Puedo retirarme de la evaluación, si así lo considero, sin dar explicación al evaluador
- No pagare, ni recibiré ningún tipo de remuneración al participar en este estudio
- Puedo solicitar información en el transcurso del estudio, si tengo alguna duda

Lugar y Fecha:

.....

Nombre del participante:

.....

Nº de Cédula de Ciudadanía:

.....

Firma:

Nombre del investigador: Zenaida Milena Montero Merino

C.C: 1850548619

Firma:

Anexo 2. CARTA DE ACEPTACIÓN DEL CENTRO

Ambato, 17 de Julio 2023

Dra. Sandra Villacís

Presidente

Unidad de Titulación

Carrera de Fisioterapia

Facultad Ciencias de la Salud

Yo **Sor Gloria Murillo Chávez**, en mi calidad de administradora del Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: “Valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores” propuesto por la estudiante Zenaida Milena Montero Merino, portadora de la Cedula de Ciudadanía 185054861-9, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Sor Gloria Murillo Chávez

Administradora del Hogar de Ancianos Sagrado Corazón de Jesús

Correo: hogardeancianos@hotmail.com

CC: 0911859635

Cel.: 0997956117

Anexo 3. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA



Tema: “Valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores”

Objetivo: Determinar los valores espirométricos estimados por envergadura y tallimetría.

Tomado por: Zenaida Milena Montero Merino.

Fecha:

1. Datos del participante

Nombre	
Edad	
Sexo	
Peso	

2. Datos de la evaluación

Evaluación por Tallimetría	Evaluación por Envergadura
Espirometría	

Anexo 4. RESOLUCIÓN DE LA APROBACIÓN DEL TEMA



Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3723

Ambato, 21 de septiembre de 2023

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión Ordinaria del 18 de septiembre 2023, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2023-0758-A, suscrito por el Dr. Vicente Noriega Puga, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación**, del/la señor/ita **Zenaida Milena Montero Merino** con cedula de ciudadanía N° 1850548619, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, de conformidad al numeral 6.1 del **“INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”**, aprobado mediante resolución **CAU-P-388-2023**, al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación**, del/la señor/ita **Zenaida Milena Montero Merino** con cedula de ciudadanía N° 1850548619, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
Zenaida Milena Montero Merino	“Valores espirométricos estimados medidos por envergadura y tallimetría en adultos mayores”	Lic. Mg. Stalin Javier Caiza Lema

Documento firmado electrónicamente

Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2023-0758-A

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3723

Ambato, 21 de septiembre de 2023

Anexos:

- MONTERO MERINO ZENAIDA MILENA.pdf

mv



Elaborado con el sistema de gestión de documentos de la UTA
SANDRA ELIZABETH VILLACIS VALENCIA

DR. M. SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

*Documento generado por Qlipso Producción

2/2

Anexo 5. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Firma del consentimiento informado	Toma del peso	
		
Evaluación Talla	Evaluación envergadura	Evaluación con espirometría
		