



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y  
REHABILITACIÓN**

**MENCIÓN CARDIORESPIRATORIA**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE  
DESARROLLO**

Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de  
Magister en Fisioterapia y Rehabilitación  
Mención Cardiorespiratoria, Cohorte 2019

**Tema:** “INTERVENCIÓN SOBRE CUIDADO  
ANTROPOMÉTRICO Y FUNCIÓN PULMONAR EN  
JÓVENES ADULTOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD  
FÍSICA MODERADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”.

**Autora:** Lic. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache

**Director:** Lic. MSc. Gabriela Robalino Morales.

Ambato - Ecuador

2021

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud.

El tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación precedido por el Dr. Mg. Jorge Humberto Cárdenas Medina integrado por las señoras: Lic. Mg. Nelly Adriana Iliguan Machado, Lic. Mg. Mónica Valeria Maldonado Landázuri.

Designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el trabajo de titulación con el tema: “Intervención sobre cuidado antropométrico y función pulmonar en jóvenes adultos que realizan actividad física moderada en la ciudad de Riobamba”, colaborado y presentado por la Licenciada, Gabriela Alejandra Delgado Masache, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación mención Cardiorrespiratoria cohorte 2019; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Dr. Mg. Jorge Humberto Cárdenas Medina  
**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**



Lic. Mg. Nelly Adriana Iliguan Machado  
**Miembro del Tribunal de Defensa**



Lic. Mg. Mónica Valeria Maldonado Landázuri  
**Miembro del Tribunal de Defensa**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: **“INTERVENCIÓN SOBRE CUIDADO ANTROPOMÉTRICO Y FUNCIÓN PULMONAR EN JÓVENES ADULTOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**, le corresponde a la Licenciada, Gabriela Alejandra Delgado Masache, Autora bajo la Dirección de la Lic. MSc. Gabriela Robalino Morales. Directora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:  
**GABRIELA  
ALEJANDRA DELGADO  
MASACHE**

Lcda. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache

CI: 1715310734

**AUTORA**



Firmado electrónicamente por:  
**GABRIELA  
ESTEFANIA  
ROBALINO MORALES**

CI: 1803602026

**DIRECTORA**

Lic. MSc. Gabriela Robalino Morales.

## **DERECHOS DEL AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la difusión de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:  
**GABRIELA  
ALEJANDRA DELGADO  
MASACHE**

Lcda. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache

CI: 1715310734

**AUTORA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN**  
**MENCIÓN CARDIORRESPIRATORIA COHORTE 2019**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Tema:** “INTERVENCIÓN SOBRE CUIDADO ANTROPOMÉTRICO Y FUNCIÓN PULMONAR EN JÓVENES ADULTOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

**AUTOR:** Lcda. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache

**Grado académico:** Licencia en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

**Correo electrónico:** gaby\_ale84@hotmail.com

**DIRECTORA:** Lic. MSc. Gabriela Robalino Morales.

**Grado académico:** Master Universitario en Fisioterapia Neuromusculoesquelética

**Correo electrónico:** ge.robalino@uta.edu.ec

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

- Intervenciones clínicas y protocolos de tratamiento

## **DEDICATORIA**

A mis mamás en el cielo y en mi corazón Narcisa y Margarita, por todo el amor que me entregaron, la dedicación de sus cuidados, la abnegación y la consagración de sus días al formarme como buen ser humano.

Sus recuerdos viven intangibles en mi corazón, sus esencias, sus sonrisas, sus consejos, nunca se han ido viven en mí. Hasta el último día de sus vidas fueron las mejores madres y amigas y son ahora mi inspiración para continuar creciendo y logrando metas que sé que en donde están las hace sentirse orgullosas.

*Gabriela Delgado*

## **AGRADECIMIENTO**

Los logros de un ser humano son la suma de los esfuerzos de sus seres amados, por eso quiero agradecer a todas las personas que han contribuido a la conclusión de esta meta, mi hermana Paola por ser mi compañera de vida, a mi familia por ser esa fuente de inspiración diaria, a mis Chicas mis mejores amigas por sus ánimos diarios y ayudarme a creer y confiar en mí.

Al Dr. Vinicio Caiza el mejor docente y ser humano promotor para haber empezado este reto académico, sus consejos y apoyo fueron fundamentales.

A la Universidad Técnica de Ambato y sus destacados docentes por la formación recibida.

*Gabriela Delgado*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN .....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DEL AUTOR .....	iv
INFORMACIÓN GENERAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	8
ÍNDICE DE TABLAS .....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	12
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	16
<b>1.3.1. Objetivo General:</b> .....	16
<b>1.3.2. Objetivos Específicos:</b> .....	16
CAPÍTULO II .....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	17
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	23
<b>2.2.1. Antropometría</b> .....	23
<b>2.2.2. Índice de Masa Corporal</b> .....	23
<b>2.2.3. Índice cintura cadera</b> .....	23
<b>2.2.4. Porcentaje de grasa</b> .....	24
<b>2.2.5. Sit to Stand</b> .....	24
<b>2.2.6. Saturación de Oxígeno</b> .....	24
<b>2.2.7. Frecuencia Cardiaca</b> .....	25



2.2.8. Escala de Borg Modificada.....	25
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>26</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1. UBICACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. EQUIPOS Y MATERIALES .....</b>	<b>26</b>
3.2.1. Ficha de evaluación fisioterapéutica.....	26
3.2.2. Cuestionario de validación de expertos.....	26
3.2.3. Cuestionario de satisfacción .....	26
<b>3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA .....</b>	<b>27</b>
3.4.1. Pregunta científica .....	27
3.1.1. Hipótesis .....	27
<b>3.5. POBLACIÓN O MUESTRA.....</b>	<b>28</b>
3.5.1. Criterios de selección para los artículos científicos.....	29
<b>3.6. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS</b>	
<b>ESTADÍSTICO.....</b>	<b>30</b>
<b>3.8. VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS ....</b>	<b>31</b>
<b>3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
4.1.1. Análisis de los estudios seleccionados .....	32
4.1.2. Parámetros antropométricos: Edad, Peso, Talla, IMC .....	36
4.1.3. Parámetros antropométricos: ICC, % Grasa, % Músculo.....	37
4.1.4. Parámetros función pulmonar para la prueba SST: SatO2 y FC	38
4.1.5. Validación del programa, mediante juicio de expertos .....	39
4.1.6. Niveles de satisfacción de los interesados post socialización de la	40
guía	
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS</b>	
<b>.....</b>	<b>45</b>

<b>5.1. CONCLUSIONES</b> .....	45
<b>5.2. RECOMENDACIONES</b> .....	46
<b>5.3. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	48
<b>5.4. ANEXOS</b> .....	54
<b>5.4.1. Ficha de evaluación fisioterapéutica</b> .....	54
<b>5.4.2. Cuestionario de validación de expertos</b> .....	55
<b>5.4.3. Cuestionario de satisfacción</b> .....	57
<b>5.4.4. Guía de ejercicios</b> .....	59
<b>5.4.5. Consentimiento informado</b> .....	77
<b>5.4.6. Fotografías del trabajo de campo</b> .....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores e interpretación del CVC .....	28
Tabla 2. Análisis de los estudios seleccionados .....	32
Tabla 3. Parámetros antropométricos: Edad, Talla, Peso, IMC .....	36
Tabla 4. Parámetros antropométricos: ICC, % Grasa, % Músculo .....	37
Tabla 5. Parámetros función pulmonar para la prueba SST: SatO <sub>2</sub> y FC .....	38
Tabla 6. Validación del programa, mediante juicio de expertos: CVC .....	39
Tabla 7. Niveles de satisfacción de los interesados post socialización de guía .....	40

## RESUMEN

El sobrepeso y obesidad son modificaciones en el estado nutricional y se consideran un problema de salud pública, por las altas tasas de prevalencia a nivel mundial y sus implicaciones en poblaciones infantiles y adolescentes. Estas condiciones se relacionan con las alteraciones de la función pulmonar, debido a los cambios significativos en la dinámica y funcionalidad del sistema ventilatorio, que provoca el acúmulo de grasa en la región tóraco-abdominal. La evidencia es extensa en cuanto a la influencia del estado nutricional reflejado en las medidas antropométricas y la función pulmonar; por lo que se propuso diseñar una guía de ejercicios de fortalecimiento de músculos abdominales para mejorar la función pulmonar en jóvenes adultos que realizan actividad física en el Dojo Bushido en la ciudad de Riobamba; a través de las medidas antropométricas; con un estudio descriptivo; en donde a partir de una revisión y tamizaje de la literatura científica, se estructuró una guía de ejercicios, la que fue validada por expertos y determinada la concordancia a través de un CVCi y CVCt del documento; este fue socializado a los interesados. Los resultados obtenidos fueron, 11 artículos científicos elegibles; CVCi igual y mayor a 0,80 en la mayoría de los ítems y un CVCt de 0,92 que indica una correlación excelente entre expertos; las medidas antropométricas de la población se encontraban dentro de los parámetros normales que sugieren organizaciones internacionales; exceptuando los valores máximos del IMC tanto de hombres como mujeres que indican un sobrepeso, y finalmente en la socialización la mayoría de interesados calificó el proceso como parcialmente y totalmente estar satisfechos. Por lo que se concluye que la guía de ejercicios de fortalecimiento abdominal, hipopresivos y uso de dispositivo Powerbreathe para mejora de la función pulmonar es válido y aplicable en poblaciones jóvenes que realizan actividad física.

**Palabras claves:** Medidas antropométricas, función pulmonar, fisioterapia respiratoria, estado nutricional.

## ABSTRACT

Overweight and obesity are changes in nutritional status and are considered a public health problem due to the high prevalence rates worldwide and their implications in child and adolescent populations. These conditions are related to alterations in lung function, due to significant changes in the dynamics and functionality of the ventilatory system, which causes the accumulation of fat in the thoraco-abdominal region. The evidence is extensive regarding the influence of nutritional status reflected in anthropometric measurements and lung function; Therefore, it was proposed to design a guide for abdominal muscle strengthening exercises to improve lung function in young adults who perform physical activity at the Bushido Dojo in the city of Riobamba; through anthropometric measurements; through a descriptive study; where from a review and screening of the scientific literature, an exercise guide was structured, which was validated by experts and the agreement determined through a CVCi and CVCt of the document; this was socialized to those interested. The results obtained were 11 eligible scientific articles; CVCi equal to and greater than 0.80 in most items and a CVCt of 0.92 that indicates an excellent correlation between experts; the anthropometric measurements of the population were within the normal parameters suggested by international organizations; Except for the maximum values of the BMI of both men and women that indicate overweight, and finally in the socialization, the majority of interested parties qualified the process as partially and totally satisfied. Therefore, it is concluded that the guide to abdominal strengthening exercises to improve lung function is valid and applicable in young populations that perform physical activity.

**Keywords:** Anthropometric measurements, Pulmonary function, Respiratory physiotherapy, Nutritional status

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1.INTRODUCCIÓN

La antropometría estudia el tamaño, proporción, forma y composición corporal con la finalidad de evaluar y monitorizar el crecimiento, estado nutricional y efectos de la actividad física. Actualmente es aplicada en varios campos de la salud como predictores de varias enfermedades que incluyen la disminución de la función pulmonar estas varían según la edad, sexo, raza, nivel socioeconómico. El exceso de grasa corporal en la región abdominal y torácica generan restricción en la movilidad del diafragma y la parrilla costal produciendo cambios en la dinámica y funcionalidad del sistema ventilatorio, estas alteraciones producen cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares. (1).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad han venido en aumento mundial, en gran parte de países desarrollados y en desarrollo durante las últimas décadas; siendo considerado como un problema de salud pública que ya no son ajenas a poblaciones infantiles y adolescentes. (2) Estas condiciones provocan cambios metabólicos y estructurales predisponiendo a los individuos a enfermedades cardiovasculares y pulmonares; enfermedades asociadas. Así el sobrepeso se ha contextualizado como un factor que afecta el desempeño funcional de sistemas vitales, entre ellos el respiratorio, generando afectaciones respiratorias, enfermedades crónicas y alterando la calidad de vida de estas poblaciones.

La obesidad se relaciona con alteraciones de la función pulmonar, debido al acúmulo excesivo de grasa en la región tóraco-abdominal, se altera la movilidad diafragmática y de la parrilla costal, lo que produce cambios significativos en la dinámica y funcionalidad del sistema ventilatorio, desencadenando un patrón respiratorio restrictivo. (3,4) En consecuencia, aumenta el trabajo respiratorio y se reduce la capacidad ventilatoria máxima. Existe evidencia que en niños y adolescentes con obesidad se presenta una reducción de los volúmenes pulmonares (capacidad vital forzada CVF, flujo respiratorio forzado en el primer segundo FEV1, volumen espiratorio forzado en un segundo VEF1, y la capacidad vital forzada CVF). (5-7)

De tal manera el exceso de adiposidad en edades tempranas aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas en la infancia o adolescencia y de presentar obesidad con secuelas asociadas en adultos (diabetes mellitus tipo 2, hígado graso no alcohólico). Las enfermedades secundarias a esta condición tienen un importante factor de riesgo cardiovascular, mismo que tiene un reconocido impacto en el pronóstico y prevalencia de enfermedades respiratorias como el asma, síndrome de apneas-hipoapneas del sueño, neumonías, complicaciones respiratorias perioperatorias y periodos prolongados de estancia hospitalaria. (8,9).

En un estudio se propuso valorar perímetros, peso y talla de adultos y deportistas como método de diagnóstico de sobrepeso y obesidad, obteniendo como resultado que la población presentaba altos índices de porcentaje de grasa, independiente del sexo y la edad, dando como consecuencia un alto riesgo de sobrepeso y obesidad en esta población comprendida entre los 16 y 25 años (10). Así se debe reflexionar que los problemas de aumento en índice de masa corporal e índice de cintura cadera, empiezan en jóvenes, con rangos de edad entre 16 a 25 años, con alta susceptibilidad a obesidad por cambios fisiológicos, psicológicos y morfológicos. Considerando además, que la distribución de grasa difiere según el género, edad, altura, mostrando variaciones también en las funciones pulmonares (11,12).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un índice de masa corporal (IMC)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> es un indicador de obesidad (13); por lo que los principales predictores de obesidad son el Índice de masa corporal (IMC), Índice cintura-cadera (ICC), y Porcentaje de grasa (pliegues bicipital, tricípital, subescapular, suprailíaco); los cuales son medidos a través de un análisis antropométrico, que dan una aproximación para el diagnóstico posterior de obesidad. (14) (15) (16) Estos se deben relacionar con los resultados en la pruebas de funcionalidad pulmonar (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, presión arterial, pruebas de tolerancia al ejercicio), para identificar las alteraciones en los parámetros normales y estructurar un programa adecuado de acuerdo a las necesidades de cada individuo. (17)

Dicho lo anterior surge la pregunta de investigación sobre: ¿Cuáles son los ejercicios más adecuados para mejorar la función pulmonar en jóvenes deportistas? Por lo que en el siguiente estudio se estructuró, validó y socializó un programa de ejercicios, para controlar el sobrepeso y reducir el aumento de peso, a través de la actividad física y la

educación. Abordando además las necesidades biopsicosociales de cambios de estilo de vida por el confinamiento que han llevado a la adopción de conductas perjudiciales para la salud desde la falta de ejercicio a un alto consumo de calorías, alcohol y tabaco teniendo un gran impacto en el sistema respiratorio.

## **1.2.JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto se justifica a partir de los criterios expuestos desde la visión metodológica investigativa (18). Se expresa a partir de la conveniencia, expresada en el ámbito de salud y lo social, al aportar criterios, sugerir soluciones y resolver necesidades de mejora de la salud de los jóvenes deportistas. Ya que al ser una población altamente susceptible a sufrir cambios morfológicos y en sus estilos de vida (19), pueden desarrollar condiciones crónicas que afectarán su estado de salud y alterarán su calidad de vida en la adultez.

Las implicaciones prácticas de esta investigación residen en el conocimiento del cuidado antropométrico y su relación con la función pulmonar (20,21), dado que las estadísticas nos revelan altas tasas de obesidad en edades tempranas, y que las intervenciones basadas en prevención no incluyen la valoración antropométrica, sino solo el cuidado nutricional y la estimulación a la actividad física; es necesario el desarrollo de intervenciones que puedan ser aplicadas en escenarios comunes donde se practican actividad física, y contribuir a la prevención de este fenómeno.

Del valor teórico contenido en esta investigación sobre la relación entre variables antropométricas y la función pulmonar, se cita el propio instrumento capaz de brindar una guía clara sobre la aplicación y ejecución de ejercicios de fortalecimiento abdominal, isométricos y uso de dispositivo para mejorar la función pulmonar. Donde se hace énfasis en la medición de las variables antropométricas y parámetros de la función pulmonar, para valorar la condición física de los participantes; contribuyendo en el desarrollo de instrumentos de diagnóstico y prevención en la salud humana (22).

De manera preventiva, los beneficiados directos son todos los jóvenes deportistas que tendrán acceso a esta información e intervención, mientras que de manera curativa los jóvenes que presenten algún síntoma de alteración en la función pulmonar, o medidas antropométricas que sugieran sobrepeso u obesidad, pueden mejorar su condición

física y reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a acúmulo de grasa en el organismo. (14)

La implementación de programas educativos en el área de salud, representan una reducción considerable en el costo de los seguros de salud públicos y privados, asociados al tratamiento y diagnóstico de enfermedades, hace necesaria una intervención educativa en jóvenes deportistas con acciones de prevención, protección, promoción de la función pulmonar (23), evitando su disminución con detección precoz y oportuna, limitando la evolución hacia enfermedades restrictivas y posibles complicaciones tomando en cuenta que el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo que se pueden modificar con actividad física controlada, dieta y modificación de hábitos. (2)

Múltiples estudios han demostrado la relación entre las medidas antropométricas y la función pulmonar, donde se sugiere controlar o bajar el peso en pacientes con sobrepeso u obesidad a través de la actividad física; pero no están claros el tipo de ejercicio, frecuencia, duración y otros parámetros de una intervención controlada para llegar a estos objetivos. De tal forma la investigación tiene un alto carácter de originalidad, ya que al no existir estudios similares, contribuirá al mejoramiento de la condición física de la población joven y contribuirá a la disminución de las tasas de morbimortalidad secundarias a condiciones de sobrepeso y obesidad. (24)

### **1.3.OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Diseñar una guía de ejercicios de fortalecimiento de músculo abdominales para mejorar la función pulmonar en jóvenes adultos que realizan actividad física en el Dojo bushido en la ciudad de Riobamba; a través de las medidas antropométricas.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Explorar la literatura científica para fundamentar la guía de ejercicios
- Evaluar la capacidad pulmonar y las medidas antropométricas para determinar parámetros en la guía de ejercicios.
- Validar la guía de ejercicios a través del juicio de expertos
- Socializar la guía de ejercicios con los jóvenes adultos e interesados



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

El estudio se fundamentó en las siguientes investigaciones:

Según, Rowe U, et al (2017) (25) en su estudio sobre la “Asociación entre las medidas antropométricas y la función pulmonar en un estudio poblacional de adultos canadienses”; analizaron que una función pulmonar disminuida tiene gran impacto sobre la salud de los que la padecen y por ello es importante comprender los factores que influyen en los cambios que generan esta disminución, que incluyen la obesidad, el estado físico y la actividad física; proponiéndose determinar la medida antropométrica más útil para examinar la asociación de estos factores con la función pulmonar. Los resultados del estudio revelan que bajo una investigación de tipo transversal en una población de 4662 adultos entre 40 y 79 años; se obtuvo el grupo donde se sumaron 5 pliegues cutáneos y la circunferencia de la cintura obtuvieron valores más altos en las pruebas de volumen espiratorio forzado en 1s (FEV1) y capacidad vital forzada (FVC) en relación al grupo que fueron valorados con el índice de masa corporal tanto en hombres como mujeres; mientras que la actividad y aptitud física no tuvieron relación entre la circunferencia de cintura y las medidas de función pulmonar. De esta manera los autores concluyen que la circunferencia de la cintura sigue siendo un predictor significativo de la función pulmonar sobre el índice de masa corporal.

Según, Talaminos A, et al (2018) (26) en su estudio sobre “Factores que afectan la función pulmonar: una revisión bibliográfica”, indican que los valores de referencia de las pruebas de función pulmonar tienen como referencia los factores antropométricos (peso, altura, género y edad). Los autores luego de la revisión bibliográfica encontraron que las FVC y el FEV1 disminuyen con la edad mientras que el RV y la FRC se incrementan; en cuanto a la TLC; CV, RV, FVC y FEV1, se ven afectados por la altura ya que son proporcionales al tamaño corporal, revelando que una persona alta sufrirá mayor decremento en estos parámetros a medida que aumenta su edad. Variables como la FRC y el ERV decrecen con el aumento de peso; y en relación con el sexo los hombres tienen mayor resistencia específica de las vías

respiratorias que las mujeres porque sus vías aéreas son más largas, por lo que además el trabajo respiratorio de las mujeres para aumentar la ventilación debe ser más alto que en hombres. Concluyendo que las variables antropométricas son predictoras de la función pulmonar y de enfermedades secundarias a obesidad; pero no son suficientes para explicar las diferencias entre la función pulmonar en las diferentes etnias, debiéndose considerar otros factores adicionales para su medición.

Según, Johari H, et al (2017) (27) en su estudio sobre “Efecto de las características antropométricas específicas de género sobre la función pulmonar en jóvenes triatletas competitivos de Malasia”, analizaron que las características antropométricas y de la función pulmonar son importantes para la implementación de recomendaciones específicas de entrenamiento y recuperación de triatletas; sin embargo existe una limitada evidencia científica sobre los parámetros en esta población. Dado este antecedente los autores se propusieron caracterizar y examinar las diferencias de género en la función pulmonar y los parámetros antropométricos en triatletas competitivos de Malasia; a través de un diseño experimental de 15 atletas (9 hombres y 6 mujeres) entre  $17,2 \pm 3,73$  años; a los que se les evaluó parámetros antropométricos de altura, peso, IMC, agua corporal, proteínas, minerales, masa libre de grasa, porcentaje de grasa corporal, masa muscular; y la función pulmonar como capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1). Los resultados revelaron que los triatletas masculinos eran más altos que las mujeres demostrando una mayor cantidad de proteína y masa muscular; sin embargo los hombres también tenían mayor porcentaje de grasa corporal que las mujeres. En cuanto a la función pulmonar, los hombres presentaron valores más altos estadísticamente que las mujeres en FVC y FEV1; encontrándose una relación positiva entre la altura, la masa libre de grasa y los marcadores de FVC y FEV1, a excepción del IMC, tanto en hombres como mujeres. Concluyendo que los parámetros antropométricos están directamente relacionados con la función pulmonar, por lo tanto la caracterización de la composición corporal es esencial y proporciona información valiosa para integrar modelos de entrenamiento específicos a cada deportista.

Según, Carpio C, et al (2014) (28) en su estudio sobre la “Función pulmonar y obesidad”, que se basó en los hallazgos previos donde se afirma que la obesidad puede afectar la función pulmonar y capacidad al ejercicio, por mecanismos inflamatorios y

alteraciones ventilatorias, desarrollando una respiración más rápida y superficial; además a nivel estructural se han detectado cambios en la vía aérea, que provocan una mayor resistencia al ingreso de aire. Sin embargo, las alteraciones detectadas no siempre están acompañadas de un menor rendimiento en las pruebas de esfuerzo cardiorrespiratorio. Bajo esta premisa los autores realizaron una revisión bibliográfica sobre los cambios fisiológicos en la obesidad mórbida, pruebas de función respiratoria en la obesidad mórbida. Los resultados indican que la obesidad repercute sobre la función pulmonar, reduciendo los volúmenes pulmonares, especialmente la capacidad residual funcional y el volumen de reserva espiratorio; de igual manera se ha señalado un descenso en la fuerza de los músculos respiratorios; y existe una controversia en cuanto a que parámetro usar para comparar la capacidad aeróbica entre individuos de diferentes pesos corporales y por otra parte los individuos con obesidad que precisan un mayor consumo energético para moverse, lo que condiciona la capacidad de ejercicio reducida, reflejado una menor duración de las pruebas de esfuerzo.

Según, Rodríguez V, et al (2019) (29) en su estudio sobre el “Uso del índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal en el análisis de la función pulmonar” considerando que en la actualidad la obesidad es apreciada como una pandemia, por los cambios metabólicos que produce, también se han encontrado alteraciones estructurales en el sistema ventilatorio, que pueden o no estar presente en las diferentes categorías de la obesidad. En base a este antecedente los autores se propusieron comparar los parámetros de la función pulmonar en individuos obesos (O) frente a los normo-peso (Np), según el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa (PGC); a través de un estudio control de 57 participantes divididos por valoración del IMC y PGC. Los resultados revelaron un aumento significativo en la CI, de los obesos frente a los normo-peso y por el contrario un aumento en el VRE y CRF de los normo-peso en relación con los obesos. En el grupo evaluado por IMC, las variables sRaw y PImáx, fueron valores superiores en los participantes obesos frente a los normo-peso; así mismo en la sGaw fue significativamente mayor en los normo-peso frente a los obesos. Así los autores concluyen que el IMC, mostró mayor versatilidad como predictor de la función ventilatoria que el PGC, pero aún es necesario mayores estudios sobre los efectos mecánicos de este parámetro y del PGC sobre las vías aéreas.

Según, Valentino G, et al (2017) (30) en su estudio sobre “Cintura e índice de masa corporal: los mejores predictores antropométricos en la reducción y progresión de la agregación de factores de riesgo cardiometabólicos” analizaron que la obesidad más estilos de vida sedentarios son un factor importante en el desarrollo de síndrome metabólico, aumentando el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes. Por lo que se plantearon determinar el impacto de la variación de distintas mediciones antropométricas en la evolución del síndrome metabólico (SM); a través de un estudio prospectivo en 178 sujetos en un periodo de tiempo entre el 2013 y 2016. Fueron recolectados datos sociodemográficos, historia clínica, factores de riesgo cardiovascular y se midió el perfil lipídico, glicemia en ayuno, presión arterial y medidas antropométricas (IMC, perímetro cintura cadera y porcentaje de grasa corporal). Los resultados evidenciaron una edad promedio de los participantes de 40 años, el 37% fueron mujeres, los sujetos que presentaban 2 o más componentes del SM, triplicaron su probabilidad de revertir el SM por cada 1kg/m<sup>2</sup> de IMC reducido por año, en el caso de la cintura esta probabilidad aumento en un 52% en la reducción de 1cm por año; mientras que en la reducción de 0,01 en el ICC aumentó en un 26%; sin embargo el PGC no tuvo efecto significativo. Concluyendo que los parámetros antropométricos de IMC y CC sería predictores confiables en el monitoreo de la evolución del síndrome metabólico.

Según Huang L, et al (2019) (31) en su estudio sobre “Efectos de la distribución de grasa sobre la función pulmonar en adultos jóvenes”, examinaron la relación entre el aumento de la distribución de grasa abdominal con los altos niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol unidos a lipoproteínas de baja densidad, que contribuyen al desarrollo de hipertensión arterial y riesgo cardiovascular. Por lo que estudiaron las asociaciones entre la distribución de la grasa y las funciones pulmonares en sujetos sanos y explorar las posibles diferencias de género en estas correlaciones; mediante un estudio transversal en 2101 participantes, donde se valoró la altura, peso, índice de capacidad vital (VCI), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (BFP), relación cintura cadera (WHR), masa libre de grasa (FFM), grasa en el área visceral (VFA), tejido adiposo visceral (VAT) y tejido adiposo subcutáneo (SAT). Los resultados revelaron que los hombres mostraron un IMC, WHR, FFM, TMM, VFA y VCI significativamente más altos, pero el FM, BFP y SAT más bajos relación a las mujeres; en cuanto al IVA no hubo diferencias significativas según el sexo. La

funciones de VCI se correlacionaron negativamente con el FM, VAT, SAT y VFA para los dos sexos; negativamente se correlacionó inversamente del VCI con el VFA para los hombres y con el SAT en mujeres. Luego de separar a la población por IMC, BFP y WHR, el VCI se correlacionó negativamente con el VFA para todos los subgrupos masculinos; mientras que el VCI se correlacionó negativamente con el SAT en los subgrupos de IMC (bajo peso, normal), BFP (grasa normal y grasa baja) y WHR (normal y obesidad); mientras que el VFA y VAT se correlaciona inversamente con el VCI en subgrupos de IMC y BFP (sobrepeso y obesos). Los autores concluyeron que la acumulación de grasa está altamente asociada con el índice de capacidad vital en adultos jóvenes y el VCI se correlacionó más negativamente con el VFA en hombre y con el SAT en mujeres, en comparación con otros índices.

Según, Muñoz R, et al (2019) (32) en su estudio sobre “Relación de los índices de masa corporal y cintura-cadera con la capacidad pulmonar residual funcional en niños chilenos con obesidad versus peso normal: un estudio transversal”, se interesaron por la obesidad y su asociación con el descenso rápido de la función pulmonar ventilatoria; donde los criterios de evaluación se basan en el cálculo del IMC y el ICC, existiendo muy poca evidencia con el CRF. De tal manera los autores se propusieron determinar la relación entre el IMC, ICC y la CRF; a través de un estudio transversal. Los resultados evidenciaron una disminución significativa en el CRF en los niños obesos y una relación inversa entre el ICC y CRF, que fue moderada en los normo-peso y alta en los obesos. Así llegaron a la conclusión que los niños obesos muestran un CRF más bajo que los normo-peso, lo que a su vez tiene una relación directa con el ICC, por lo que se puede decir que la obesidad produce efectos sistémicos en la función ventilatoria y que es necesario incorporar indicadores de distribución de peso corporal en edades tempranas.

Según, Muñoz R, et al (2018) (24) en su estudio sobre “Los criterios antropométricos de normalidad ocultan variantes étnicos demográficos que podrían incidir en la función ventilatoria: una serie de casos”, se interesaron sobre los factores como la edad, sexo, estatura, etnia y las dimensiones de la caja torácica que influyen en la función normal de sistema respiratorio; por lo que se propusieron describir los diámetros, perímetros y pliegues del tórax en una serie de casos, aparentemente homogéneos de 5 jóvenes universitarios. Para lo que realizaron estudio de caso, seleccionados por conveniencia,

que cumplieran con criterios de inclusión: ser hombres, mayor de edad y normo-peso o sobrepeso. Los resultados indican una edad promedio de  $25,8 \pm 5,9$  años, un IMC de  $23,9 \pm 0,06$  kg/m<sup>2</sup>; diámetro AP  $37,8 \pm 1,29$  cm y transverso  $28,6 \pm 1,21$  cm; perímetro meso-esternal  $102,01 \pm 4,14$  cm y el pliegue subescapular  $12 \pm 3,39$  mm. Los datos reportados indican que los diámetros, perímetros y pliegues del tórax se encuentran dentro de rangos similares a datos locales y caucásicos de otras nacionalidades; aunque existió un sujeto con dimensión de tórax menor.

Según, Velásquez S, et al (2020) (33) en su estudio “Correlación del índice de masa corporal con diferentes indicadores antropométricos en estudiantes de una Universidad privada en Medellín, Colombia, periodo 2016-2018” consideraron que el estado nutricional es el reflejo de las condiciones de salud, requiriendo indicadores para el diagnóstico que explique mejor el comportamiento. El objetivo de la investigación fue evaluar los indicadores antropométricos que mejor correlación tienen con el índice de masa corporal (IMC) en 215 estudiantes de la universidad; para lo que realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo de cohorte transversal entre el 2016 y 2018. Los resultados indican que las circunferencias corporales de pierna máxima, cintura mínima, muslo medio y abdomen máximo son medidas que presentan correlación positiva con el IMC. Concluyendo que estas medidas pueden ser utilizadas como método de valoración del estado nutricional de la población joven, cuando la evaluación antropométrica tradicional se encuentra limitada.

Según, Fernández J, et al (2017) (34) en su estudio “Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios” analizaron al VO<sub>2</sub> como un indicador de la capacidad de trabajo e integridad del sistema cardiovascular, el que se altera en enfermedades crónicas no transmisibles, en obesidad y sobrepeso. Por lo que los autores se propusieron correlacionar VO<sub>2</sub>máx, porcentaje de grasa corporal, IMC, y suma de pliegues cutáneos en estudiantes universitarios; a través de un estudio prospectivo, observacional, con alcance descriptivo y relacional de cohorte transversal, en una muestra no probabilística, de 390 estudiantes (186 hombres y 204 mujeres) con una edad media de  $21,34 \pm 4,49$  años. Los resultados encontraron correlaciones negativas débiles entre el VO<sub>2</sub>max y la suma de pliegues de tríceps- subescapular, y porcentajes de grasa; la correlación entre el VO<sub>2</sub>max y el IMC no fue significativa. En relación con el sexo, en hombres existieron correlaciones

significativas negativas entre el VO<sub>2</sub>max y la suma de pliegues tríceps-subescapular, tríceps-pierna media, porcentaje de grasa; mientras que en mujeres no se encontraron correlaciones significativas entre el VO<sub>2</sub>max y composición corporal. Concluyendo que se encontraron correlaciones negativas débiles entre el VO<sub>2</sub>max, suma de pliegues cutáneos y porcentaje de grasa corporal solo en hombres, no se halló relación entre VO<sub>2</sub>max y el IMC.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1. Antropometría**

Se define como antropometría al método utilizado para medir las proporciones y la composición del cuerpo humano, es conocido y aplicado por ser un procedimiento de bajo costo que ayuda y simplifica la toma de decisiones clínicas y de salud pública que afectan la salud (35).

A través de los resultados de indicadores antropométricos se pueden elaborar programas de diagnóstico y seguimiento de diferentes problemas relacionados con el peso (21). Al igual que permite posteriormente la comparaciones de resultados después de intervenciones.

### **2.2.2. Índice de Masa Corporal**

El índice de masa Corporal (IMC) es la medida antropométrica más utilizada por su simplicidad en el cálculo de sobrepeso y obesidad se deduce a través de la formula  $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$ . Permite evidenciar el estado nutricional de los individuos como predictor de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico (23).

Así, se define el exceso de peso ante un valor del  $IMC \geq 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$ . En la misma línea, la obesidad se establecería ante un  $IMC \geq 30.0 \text{ Kg.m}^{-2}$ . Los grados mórbidos de la obesidad se diagnosticarían ante un  $IMC \geq 40.0 \text{ Kg.m}^{-2}$  (36).

### **2.2.3. Índice cintura cadera**

La circunferencia de la cintura ha sido utilizada como un indicador antropométrico de la obesidad abdominal dada la estrecha relación con enfermedades cardiovasculares (22),  $ICC = \text{Perímetro Cintura cm} / \text{Perímetro Cadera cm}$ .

En Mujeres: Inferior a 0,80, Moderado 0,81-0,85, Superior a 0,86.

En hombres: Inferior a 0,95, Moderado 0,96-1,0, Superior a 1,0.

Valores disminuidos del índice cintura-cadera (ICC) implican una acumulación de la grasa corporal en la región glútea y los muslos, que se determina como distribución ginecoide. Por el contrario, un ICC aumentado en la circunferencia de la cintura corresponde a una distribución androide (36).

#### **2.2.4. Porcentaje de grasa**

El porcentaje y la distribución de la grasa corporal van a diferir según el sexo, siendo mayor el porcentaje en mujeres con 25 a 35% versus de 20 a 25 % en hombres (36). Un porcentaje adecuado de grasa corporal se relaciona con un porcentaje apropiado de masa muscular, ya que son los que más tienden a sufrir cambios cuando no existe una adecuada alimentación y práctica de actividad física (37).

#### **2.2.5. Sit to Stand**

Se considera una prueba submáxima que utiliza vías metabólicas principalmente aeróbicas, por tanto es un buen indicador de la tolerancia al ejercicio, esto implica que efectivamente este test provoca un stress fisiológico básicamente en los sistemas cardiorrespiratorios y muscular en condiciones de demanda aeróbica (38).

Para la aplicación de la prueba no se requiere un entrenamiento especial del paciente, a diferencia de otras pruebas de esfuerzo, siendo de fácil ejecución, bien tolerada, y más representativa de la capacidad funcional que otras pruebas de ejercicio, ya que requiere un bajo costo energético, sin embargo se debe estandarizar las condiciones ambientales (39).

#### **2.2.6. Saturación de Oxígeno**

Se define como la cantidad de hemoglobina en sangre, se denomina SatO<sub>2</sub> cuando esta medición se la realiza por oxímetro de pulso. Para realizar la medición generalmente se coloca el aparato en los dedos de la mano, dedo gordo del pie y lóbulo de la oreja. En neonatos y lactantes menores se usan las palmas y plantas.

La SatO<sub>2</sub> media a nivel del mar es 97-99%, con límites inferiores de 94%. Estos niveles pueden cambiar en condiciones fisiológicas o patológicas como sucede en poblaciones que viven en una altura mayor a 2500 metros sobre el nivel del mar (msnm), ya que existe una menor presión de oxígeno (40).



### **2.2.7. Frecuencia Cardíaca**

Se considera valores normales de frecuencia cardíaca a rangos de 60 a 100 lpm, su aumento o disminución están mediados por el sistema simpático y parasimpático; durante periodos de actividad física tiende a incrementarse como respuesta fisiológica al ejercicio, existen varias fórmulas para calcular la intensidad de actividad física tomando en cuenta la edad del paciente. (41).

### **2.2.8. Escala de Borg Modificada.**

Se utiliza para medir el esfuerzo percibido con respecto a la intensidad al realizar actividad física con una valoración subjetiva de 0 a 10, es ampliamente utilizada en la rehabilitación cardíaca y respiratoria por su utilidad (42).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. UBICACIÓN**

La investigación se desarrolló en el Dojo Bushido, perteneciente a la parroquia Lizarzaburu, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, zona 3 de Desarrollo Económico y Social, del país Ecuador.

#### **3.2. EQUIPOS Y MATERIALES**

##### **3.2.1. Ficha de evaluación fisioterapéutica**

Se estructuró una ficha de valoración fisioterapéutica ([Anexo 1](#)), donde se registró los datos informativos de los participantes en una primera parte (Sexo, Edad), seguido de una valoración de parámetros fisiológicos pulmonares (FC, SatO<sub>2</sub>), capacidad de esfuerzo (Prueba Sit to Stand, Escala de Borg) y medidas antropométricas (Peso, Talla, IMC, ICC, % de grasa, % de músculo), para orientar a los parámetros de la guía de ejercicios.

##### **3.2.2. Cuestionario de validación de expertos**

Se diseñó un cuestionario para validar la guía de ejercicios programa, a través de una revisión de expertos ([Anexo 2](#)), la que constó de 11 preguntas objetivas sobre la forma, el formato, el contexto, la redacción y la pertinencia de la guía. Los expertos valoraron la guía propuesta, mediante una escala de 5 puntos a cada ítem, para luego calcular el coeficiente de validación de contenido, y aceptar o rechazar el documento; luego de considerar y aplicar las observaciones de los expertos, si hubiere. La escala para la valoración se la estructuró en base a las recomendaciones de Likert donde se presentan valoraciones de: 1 (Totalmente en desacuerdo); 2 (En desacuerdo); 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4 (De acuerdo); 5 (Muy de acuerdo).

##### **3.2.3. Cuestionario de satisfacción**

Se diseñó un cuestionario de 10 preguntas ([Anexo 3](#)), relacionadas con la estructura, el contenido y los resultados esperados; dirigidos a jóvenes que practican deporte en el Dojo Bushido, con el objetivo de conocer el nivel de satisfacción relacionado con la aceptación de la guía propuesta, la que se aplicó luego de la socialización del documento. Cada pregunta se valorará a través de una escala de Likert de 5 niveles, que se interpretó de forma cualitativa:

1. Totalmente insatisfecho
2. Parcialmente insatisfecho
3. Ni satisfecho ni insatisfecho
4. Parcialmente satisfecho
5. Totalmente satisfecho

### **3.3.TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación fue de tipo descriptivo, bajo un diseño observacional, dentro de un nivel exploratorio; ya que se realizó una revisión de información científica, para seleccionar los ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal, hipopresivos y uso de dispositivo Powerbreathe para mejorar la función pulmonar y de medidas antropométricas en jóvenes que practican actividad física, y así dejar un instrumento práctico para ser utilizado por posteriores generaciones.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se realizó una serie de procesos controlados para la recolección de información; se validó la guía de ejercicios a través del juicio de expertos y el cálculo de coeficiente de validación de contenido, para finalmente medir nivel de satisfacción de jóvenes luego de conocer la guía de ejercicios.

### **3.4.PRUEBA DE HIPÓTESIS – PREGUNTA CIENTÍFICA**

#### **3.4.1. Pregunta científica**

Mediante la investigación y revisión bibliográfica, se ha planteado una pregunta científica: ¿Cuáles son los ejercicios más adecuados para la guía de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal, ejercicios hipopresivos y uso de dispositivo Powerbreathe para mejorar a función pulmonar y reducir medidas antropométricas en jóvenes que realizan actividad física?

#### **3.1.1. Hipótesis**

- **Formulación de Hipótesis**

**Hi:** El coeficiente de validación de contenido de la guía es mayor a 0,8

**Ho:** El coeficiente de validación de contenido de la guía es menor a 0,8

- **Prueba de hipótesis**

**Elección de la prueba estadística:** Para la verificación de la hipótesis se utilizó el coeficiente de validación de contenido y concordancia entre

expertos o CVC (Hernández-Nieto, 2011) (24), ya que se necesitaba identificar la concordancia entre los expertos y confirmar la validez del programa; y considerando que el programa fue revisado y analizado por 5 expertos, se utilizó esta razón.

**Fórmula:**

- CVR= Razón de validez de contenido
- N= Número de expertos
- Ne= Número de expertos que indican esencial

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

**Interpretación:** Se puede obtener una razón por ítem y una razón global, de tal manera, si el valor de la razón por ítem o total es mayor a 0,80 se puede aceptar el contenido.

**Tabla 1. Valores e interpretación del CVC**

INTERPRETACIÓN DEL CVC	VALOR DEL CVC
<b>Inaceptable</b>	De 0 A 0,60
<b>Deficiente</b>	May a 0,60 y menor o igual a 0,70
<b>Aceptable</b>	Mayor a 0,70 y menor o igual a 0,80
<b>Buena</b>	Mayor a 0,80 y menor o igual a 0,90
<b>Excelente</b>	Mayor a 0,90

Fuente: Hernández-Nieto (2011)  
 Elaborado por: Delgado, G. (2021)

**3.5. POBLACIÓN O MUESTRA**

El estudio se realizó a través de una revisión sistemática de información, para lo que se obtuvieron 50 artículos científicos, de los cuales se obtuvieron 11 artículos luego del cribado y selección, para formar parte de la investigación, considerando los criterios de inclusión-exclusión y las palabras claves: medidas antropométricas. Mientras que la aplicación de la socialización se la realizó a 20 jóvenes del Dojo Bushido.

### **3.5.1. Criterios de selección para los artículos científicos**

#### **Inclusión**

- Investigaciones en inglés o español, entre el 2017 -2021
- Investigaciones aleatorias con resultados objetivos y concluyentes
- Ensayos controlados con grupo de estudio y control
- Estudios originales, revisiones sistemáticas, meta-análisis
- Casos únicos

#### **Exclusión**

- Estudios con poblaciones menores a 30 participantes
- Investigaciones que no hayan concluido

### **3.6.RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

- Primero se realizó una revisión sistemática de la literatura científica, para lo que a través de la búsqueda en data bases como SciELO, PEDro, PubMed, MEDLINE, Scopus, SportDiscus, Redalyc, Dialnet y Google Scholar; se pudo identificar los artículos relacionados al tema, se determinó usar estudios entre el 2017 y 2021, en el contexto mundial; y los términos de medidas antropométricas en la función pulmonar, sobrepeso y obesidad en función respiratoria, que dejó un total de 30 artículos.
- En el primer tamizaje valorando el título, y excluyendo duplicados; se obtuvieron 20 artículos; luego al evaluar el abstract y excluyendo en bases a los criterios de inclusión y exclusión; se obtuvieron 15 artículos; para la evaluación del texto completo, donde fueron excluidos por las conclusiones; dejando un total de 11 artículos elegibles para fundamentar la guía de ejercicios.
- Posteriormente se valoró la condición física en base a medidas antropométricas, la capacidad de tolerancia al ejercicio y la FC y FR, de los jóvenes que practican actividad física en el Dojo Bushido, que generó datos para conjuntamente con la evidencia científica permitir estructurar la guía y definir los ejercicios de fortalecimiento abdominal adecuados para mejorar la guía ([Anexo 4](#)) que contempla una serie de ejercicios estructurados en 3 semanas de duración, a base de ejercicios isométricos, hipopresivos, ejercicios lúdicos, uso de dispositivo Powerbreathe; los que deben ser integrados en las

diferentes fases del entrenamiento, con una frecuencia de 3 veces por semana y una duración diaria de 30 minutos.

- Seguidamente, se diseñó y aplicó el cuestionario para la validación de 5 expertos, para la revisión, corrección y adaptación de la guía de ejercicios:
  - Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa, Médico General, Especialista en medicina familiar
  - Raúl Cordero, Médico General; Especialidad Fisiatría
  - Silvia del Pilar Vallejo Chinche, Licenciada en Fisioterapia, Magister en Fisioterapia y Rehabilitación-Mención Neuromusculoesquelético
  - Sonia Alexandra Álvarez Carrión, Licenciada en Fisioterapia, Magister en Fisioterapia y Rehabilitación-Mención Neuromusculoesquelético
  - Yanco Ocaña, Médico General, Especialidad Deportólogo
- Los datos obtenidos de esta revisión fueron codificados y sometidos al cálculo del coeficiente de validación de contenido (CVC), para medir la concordancia entre expertos y posteriormente socializar la guía de ejercicios con los interesados.
- La Socialización de la guía se efectuó en las instalaciones de Dojo Bushido con la asistencia de 20 participantes, donde se socializó los resultados antropométricos y de prueba Sit to Stand explicando a los participantes la importancia de mantener un IMC adecuado a su edad y altura, se realizó una demostración de cada uno los ejercicios que constan en la guía seguido de la repetición de los participantes con 3 series de 10 repeticiones.

### **3.7.PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos se codificaron en una base de datos de Excel de Windows, para ser analizados. En cuanto a la información de la evaluación fisioterapéutica, se realizó un análisis descriptivo de frecuencias y porcentaje, en el sistema informático IBM SPSS versión 20 para Windows en español; al igual que los datos obtenidos del cuestionario de satisfacción; mientras la información de la ficha de validación de expertos utilizó para el cálculo el CVC por ítem (CVCi) y el CVC total (CVCt) con la fórmula, de Hernández-Nieto (2011).

### **3.8.VARIABLES RESPUESTA O RESULTADOS ALCANZADOS**

En el estudio se definieron las variables: Cuidado antropométrico (V1) y Función pulmonar (V2)

Los resultados esperados fueron:

- Validación del programa por parte de todos los expertos
- Coeficiente de validación de contenido mayor a 0,8.
- Nivel de satisfacción de los jóvenes de Dojo Bushido luego de recibida la socialización, mayor a 4 puntos.

### **3.9.CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Los participantes firmaron el consentimiento informado ([Anexo 5](#)), relativo a los principios bioéticos (43), esta investigación asume el estudio de la conducta humana en el ámbito de las ciencias de la salud, examinando esta conducta a la luz de los valores y principios morales. Se entiende por investigación clínica toda actividad encaminada a conocer el posible carácter diagnóstico o terapéutico de una intervención o un producto en sujetos humanos sanos o enfermos, y tiene por objeto validar las prácticas clínicas tanto diagnósticas como terapéuticas (44).

Es asumido en esta investigación el enfoque de los instrumentos bioéticos como los mecanismos institucionales (Constitución, reglamentos, disposiciones, otras), concebidos con la finalidad de inducir, motivar y facilitar la toma de decisiones en la esfera de la administración pública conforme valores éticos y que se traduzcan en acciones favorables para el bien común. (30, 31, 32).

Por último y no menos importante, es de mencionar en esta investigación el código de ética ecuatoriano (45), en el Capítulo de la Investigación y Actualización Médica y en especial Artículo 119 referido a la obligación del profesional por colaborar en la investigación científica; Artículo 120 de la observancia de los principios éticos y científicos establecidos, y el consentimiento de la persona sujeta a la investigación; del Artículo 121 relativo a la experimentación con humanos y la calificación del profesional de la salud, previo consentimiento escrito por el sujeto, y finalmente, Artículo 122 y la obligación permanente del profesional de la salud por actualizar sus conocimientos para la práctica de la profesión.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1.RESULTADOS

##### 4.1.1. Análisis de los estudios seleccionados

**Tabla 2. Análisis de los estudios seleccionados**

N°	Año	Tema	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	2020	Correlación del índice de masa corporal con diferentes indicadores antropométricos en estudiantes de una Universidad privada en Medellín, Colombia, periodo 2016-2018	Velásquez S, et al	Estudio cuantitativo, descriptivo de cohorte transversal entre el 2016 y 2018	215 estudiantes (186 mujeres y 29 hombres)	Circunferencias corporales (pierna máxima, cintura mínima, muslo medio y abdomen máximo) Índice de masa corporal (IMC)	Los resultados indican que las circunferencias corporales de pierna máxima, cintura mínima, muslo medio y abdomen máximo son medidas que presentan correlación positiva con el IMC. Concluyendo que estas medidas pueden ser utilizadas como método de valoración del estado nutricional de la población joven, cuando la evaluación antropométrica tradicional se encuentra limitada.
2	2019	Efectos de la distribución de grasas sobre a función pulmonar en adultos jóvenes	Huang L, et al	Estudio transversal	2101 jóvenes	Altura, Peso, Sexo Índice de capacidad vital (VCI), Índice de masa corporal (IMC), Porcentaje de grasa corporal (BFP), Relación cintura cadera (WHR), Masa libre de grasa (FFM), Grasa en el área visceral (VFA), Tejido adiposo visceral (VAT) Tejido adiposo subcutáneo (SAT)	Los resultados revelaron que los hombres mostraron un IMC, WHR, FFM, TMM, VFA y VCI significativamente más altos, pero el FM, BFP y SAT más bajos relación a las mujeres; en cuanto al IVA entre IMC, ICC y FRC en niños obesos de entre 5 y 14 años; a los cuales se les evaluó el peso, talla, IMC, ICC y la función pulmonar no hubo diferencias significativas según el sexo, La funciones de VCI se correlacionaron negativamente con el FM, VAT, SAT y VFA para los dos sexos.



3	2019	Uso del índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal en el análisis de la función pulmonar	Rodríguez V, et al	Estudio control	57 participantes Grupo de obesos y grupo de normo-peso; subdivididos cada grupo en valorados por IMC y valorados por PGC	Capacidad inspiratoria (CI) Volumen de reserva espiratoria (VRE) Capacidad residual funcional (CRF) Resistencia de vías aéreas (sRaw) Presión inspiratoria máxima (PI <sub>máx</sub> ) Índice de masa corporal (IMC) Porcentaje de grasa (PGC)	Los resultados revelaron un aumento significativo en la CI, de los obesos frente a los normo-peso y por el contrario un aumento en el VRE y CRF de los normo-peso en relación con los obesos. En el grupo evaluado por IMC, las variables sRaw y PI <sub>máx</sub> , fueron valores superiores en los participantes obesos frente a los normo-peso; así mismo en la sGaw fue significativamente mayor en los normo-peso frente a los obesos. Así los autores concluyen que el IMC, mostró mayor versatilidad como predictor de la función ventilatoria que el PGC
4	2019	Relación de los índices de masa corporal y cintura-cadera con la capacidad pulmonar residual funcional en niños chilenos con obesidad versus peso normal: un estudio transversal	Muñoz R, et al	Estudio transversal	30028 niños de entre 5 a 14 años Grupo con peso normal Grupo con obesidad	Índice de masa corporal (IMC) Índice cintura cadera (ICC) Capacidad residual funcional (CRF)	Los resultados evidenciaron una disminución significativa en el FRC en los niños obesos y una relación inversa entre el ICC y FRC, que fue moderada en los normo-peso y alta en los obesos. Así llegaron a la conclusión que los niños obesos muestran un FRC más bajo que los normo-peso, lo que a su vez tienen una relación directa con el ICC, por lo que se puede decir que la obesidad produce efectos sistémicos en la función ventilatoria y que es necesario incorporar indicadores de distribución de peso corporal en edades tempranas.
5	2018	Los criterios antropométricos de normalidad ocultan variantes étnicas demográficas que podrían incidir en la función ventilatoria: una serie de casos	Muñoz R, et al	Estudio de caso	5 estudiantes universitarios, seleccionados por conveniencia	Diámetros, Perímetros, Pliegues del tórax	Los resultados indican una edad promedio de 25,8±5,9 años, un IMC de 23,9±0,06 kg/m <sup>2</sup> ; diámetro AP 37,8±1,29 cm y transverso 28,6±1,21 cm; perímetro meso-esternal 102,01±4,14 cm y el pliegue subescapular 12±3,39 mm. Los datos reportados indican que los diámetros, perímetros y pliegues del tórax se encuentran dentro de rangos similares a datos locales y caucásicos de otras nacionalidades; aunque existió un sujeto con dimensión de tórax menor.

6	2018	Factores que afectan la función pulmonar: una revisión bibliográfica	Talaminos A, et al	Revisión bibliográfica	83 referencias bibliográficas	Variables analizadas, Peso, Edad, Sexo, Altura en relación con las variables de la función pulmonar: FVC, FEV1, RC, FRC, TLC; CV, RV, FVC, FRC y ERV	Las FVC y el FEV1 disminuyen con la edad mientras que el RV y la FRC se incrementan; en cuanto a la TLC; CV, RV, FVC y FEV1, se ven afectados por la altura ya que son proporcionales al tamaño corporal, La FRC y el ERV decrecen con el aumento de peso; y en relación con el sexo los hombres tienen mayor resistencia específica de las vías respiratorias que las mujeres porque sus vías aéreas son más largas, por lo que además el trabajo respiratorio de las mujeres para aumentar la ventilación debe ser más alto que en hombres.
7	2017	Asociación entre las medidas antropométricas y la función pulmonar en un estudio poblacional de adultos canadienses	Rowe U, et al	Estudio transversal	4662 adultos Entre 40 y 79 años	Medidas de 5 pliegues cutáneos Circunferencia de cintura Índice de masa corporal (IMC) Volumen espiratorio forzado en 1s (FEV1) Capacidad vital forzada (FVC) Actividad física Aptitud física	El grupo donde se sumaron de 5 pliegues cutáneos y la circunferencia de la cintura tuvieron valores más altos en las pruebas de volumen espiratorio forzado en 1s (FEV1) y capacidad vital forzada (FVC) en relación con el grupo que fueron valorados con el índice de masa corporal tanto en hombres como mujeres; mientras que la actividad y aptitud física no tuvieron relación entre la circunferencia de cintura y las medidas de función pulmonar.
8	2017	Efecto de las características antropométricas específicas de género sobre la función pulmonar en jóvenes triatletas competitivos de Malasia	Johari H, et al	Diseño experimental	15 atletas de triatlón (9 hombres y 6 mujeres) Grupo de mujeres y grupo de hombres	Parámetros antropométricos: altura, peso, IMC, agua corporal, proteínas, minerales, masa libre de grasa, porcentaje de grasa corporal, masa muscular; Función pulmonar: capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1).	Los resultados revelaron que los triatletas masculinos eran más altos que las mujeres demostrando una mayor cantidad de proteína y masa muscular; sin embargo los hombres también tenían mayor porcentaje de grasa corporal que las mujeres. En cuanto a la función pulmonar, los hombres tenían valores más altos estadísticamente que las mujeres en FVC y FEV1; encontrándose una relación positiva entre la altura, la masa libre de grasa y los marcadores de FVC y FEV1, a excepción del IMC, tanto en hombres como mujeres

9	2017	Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios	Fernández J, et al	Estudio prospectivo, observacional, con alcance descriptivo y relacional de cohorte transversal	Muestra no probabilística, de 390 estudiantes (186 hombres y 204 mujeres) Edad media de 21,34±4,49 años	VO2máx, Porcentaje de grasa corporal, Índice de masa corporal (IMC) Suma de pliegues cutáneos	Los resultados encontraron correlaciones negativas débiles entre el VO2max y la suma de pliegues de tríceps- subescapular, y porcentajes de grasa; la correlación entre el VO2max y el IMC no fue significativa. En relación con el sexo, en hombres existieron correlaciones significativas negativas entre el VO2max y la suma de pliegues tríceps-subescapular, tríceps-pierna media, porcentaje de grasa; mientras que en mujeres no se encontraron correlaciones significativas entre el VO2max y composición corporal.
10	2017	Cintura e índice de masa corporal: los mejores predictores antropométricos en la reducción y progresión de la agregación de factores de riesgo cardiometabólicos	Valentino G, et al	Estudio prospectivo de tipo longitudinal	178 adultos Sin antecedentes de enfermedad aterosclerótica Periodo del 2013 al 2016	Índice de masa corporal (IMC) Perímetro cintura cadera (ICC) Circunferencia de cintura (CC) Porcentaje de grasa corporal (PGC)	Los resultados evidenciaron una edad promedio de los participantes de 40 años, el 37% fueron mujeres, los sujetos que presentaban 2 o más componentes del SM, triplicaron su probabilidad de revertir el SM por cada 1kg/m2 de IMC reducido por año, en el caso de la cintura esta probabilidad aumento en un 52% en la reducción de 1cm por año; mientras que en la reducción de 0,01 en el ICC aumentó en un 26%; sin embargo el PGC no tuvo efecto significativo
11	2014	Función pulmonar y obesidad	Carpio C, et al	Revisión bibliográfica	91 Referencias bibliográficas	Capacidad inspiratoria (CI) Volumen de reserva espiratoria (VRE) Capacidad residual funcional (CRF) Resistencia esp de vías aéreas (sRaw) Conducta esp de vías aéreas (sGaw) Presión inspiratoria máxima (PImáx) Índice de masa corporal (IMC) Porcentaje de grasa (PGC)	La obesidad repercute sobre la función pulmonar, reduciendo los volúmenes pulmonares, especialmente la CRF y el VRE; de igual manera se ha señalado un descenso en la fuerza de los músculos respiratorios; y existe una controversia en cuanto a qué parámetro usar para comparar la capacidad aeróbica entre individuos de diferentes pesos corporales y por otra parte los individuos con obesidad precisan un mayor consumo energético para moverse, lo que condiciona la capacidad de ejercicio reducida, reflejando una menor duración de las pruebas de esfuerzo,

Fuente: Bases de datos de la investigación; Elaborado por: Delgado, G. (2021)

#### 4.1.2. Parámetros antropométricos: Edad, Peso, Talla, IMC

**Tabla 3. Parámetros antropométricos: Edad, Talla, Peso, IMC**

Sexo		Edad	Peso	Talla	IMC
Hombre	Media	23,66	71,63	1,71	24,32
	N	15	15	15	15
	Mínimo	18,00	59,20	1,65	20,50
	Máximo	32,00	97,40	1,86	29,60
Mujer	Media	20,40	55,96	1,54	23,40
	N	5	5	5	5
	Mínimo	18,00	47,50	1,50	20,30
	Máximo	22,00	65,80	1,58	27,40
Total	Media	22,85	67,71	1,67	24,09
	N	20	20	20	20
	Mínimo	18,00	47,50	1,50	20,30
	Máximo	32,00	97,40	1,86	29,60

Fuente: Bases de datos de la investigación; Elaborado por: Delgado, G. (2021)

La edad promedio general de la población que constaba de 20 participantes fue de 22,85 años, con un mín. de 18 años y un máx. de 32 años; en cuanto a los hombres que fueron 15, la edad promedio fue de 23,66, con un mín. 18 y máx. de 32, mientras que las mujeres que fueron 5, tuvieron una edad promedio de 20,40 con valores mín. 18 y máx. 22 años. Con relación al peso el promedio general de la población fue de 67,71kg, con un mín., de 47,50kg y un máx., de 97,40kg; en cuanto a los hombres el peso promedio fue de 71,63kg, con un mín., de 59,20kg y máx. de 97,40 kg; mientras que las mujeres tuvieron un peso promedio de 55,96kg con valores mín. 47,50kg y máx., 65,80kg. Los resultados de la talla revelan una altura promedio general de la población de 1,67mts, con un mín., de 1,50mts y un máx., de 1,86mts; en cuanto a los hombres la altura promedio fue de 1,71mts con un mín., de 1,65mts y máx. de 1,86mts; mientras que las mujeres tuvieron una altura promedio de 1,54cm con valores mín. 1,50mts y máx., 1,58mts. En cuanto al IMC se observa un promedio general de la población de 24,09 con un mín., de 20,30 y un máx., de 29,60; en cuanto a los hombres el índice promedio fue de 24,32 con un mín., de 20,50 y máx. de 29,60; mientras que las mujeres tuvieron un índice promedio de 23,40 con valores mín. 20,30 y máx. 27,40cm. Estos hallazgos revelan que la mayoría de la población se encuentra dentro de los parámetros normales de peso, talla, IMC según su edad y los indicadores de la OMS; aunque en el IMC se encontraron valores máximos de 29,60 que bordean el límite superior del nivel de sobrepeso en hombres.

#### 4.1.3. Parámetros antropométricos: ICC, % Grasa, % Músculo

**Tabla 4. Parámetros antropométricos: ICC, % Grasa, % Músculo**

Sexo		ICC	% Grasa	% Musculo
Hombre	Media	7,16	20,88	39,94
	N	15	15	15
	Mínimo	,67	10,70	34,80
	Máximo	,96	29,50	46,60
Mujer	Media	,79	35,50	25,82
	N	5	5	5
	Mínimo	,74	27,80	22,80
	Máximo	,84	42,20	29,10
Total	Media	5,57	24,53	36,41
	N	20	20	20
	Mínimo	,67	10,70	22,80
	Máximo	,96	42,20	46,60

Fuente: Bases de datos de la investigación; Elaborado por: Delgado, G. (2021)

El promedio general del índice cintura cadera (ICC) en la población fue de 5,57 con un mín. de 0,67 y un máx. de 0,96; en cuanto a los hombres el promedio fue de 7,16 con un mín. 0,67 y máx. de 0,96; mientras que las mujeres tuvieron un ICC promedio de 0,79 con valores mín. 0,74 y máx. 0,84. En relación al % de grasa el promedio general de la población fue de 24,53% con un mín., de 10,70% y un máx., de 42,20%; en cuanto a los hombres el promedio fue de 20,88% con un mín., de 10,70% y máx. de 29,50%; mientras que las mujeres tuvieron % de grasa promedio de 35,50% con valores mín. 27,80% y máx., 42,20%. Sobre los datos del % de músculo el promedio general de la población fue de 36,41% con un mín., de 22,800% y un máx., de 46,60%; en cuanto a los hombres el promedio fue de 39,94% con un mín., de 34,80% y máx. de 22,80%; mientras que las mujeres tuvieron un promedio de 25,82% con valores mín. 22,80% y máx., 36,41%.

Según la *American Council on Exercise*, los resultados revelan que los valores promedio, mínimo y máximo en el ICC, son normales en mujeres; mientras que en hombres los valores promedio y mínimo son normales pero los máximos superan el rango de normalidad. En el porcentaje de grasa, las mujeres en el promedio indican tener sobrepeso, en los valores mínimos saludables y máximos obesidad; mientras que en hombres el promedio presentó sobrepeso, los valores mínimos fueron de saludable y los valores máximos indicaron obesidad. En el porcentaje de músculo, los hombres presentaron un valor promedio y valores mínimos – máximos de masa muscular bajo al igual que las mujeres.

#### 4.1.4. Parámetros función pulmonar para la prueba SST: SatO<sub>2</sub> y FC

**Tabla 5. Parámetros función pulmonar para la prueba SST: SatO<sub>2</sub> y FC**

Sexo		Sit Stand Test	SatO <sub>2</sub> I	SatO <sub>2</sub> II	FC I	FC II
Hombre	Media	63,20	93,46	93,06	66,66	147,73
	N	15	15	15	15	15
	Mínimo	41,00	90,00	90,00	60,00	110,00
	Máximo	74,00	96,00	98,00	74,00	174,00
Mujer	Media	64,80	93,20	93,40	70,20	136,40
	N	5	5	5	5	5
	Mínimo	45,00	91,00	90,00	64,00	120,00
	Máximo	88,00	94,00	97,00	75,00	163,00
Total	Media	63,60	93,40	93,15	67,55	144,90
	N	20	20	20	20	20
	Mínimo	41,00	90,00	90,00	60,00	110,00
	Máximo	88,00	96,00	98,00	75,00	174,00

Fuente: Bases de datos de la investigación; Elaborado por: Delgado, G. (2021)

Los resultados obtenidos en cuanto a la valoración de la función pulmonar luego de la prueba Sit Stand Test de 1 minuto; revelaron que de la población general tuvo en promedio 63,60 repeticiones por min, con valores mínimos de 41 y máximos de 88. Al valorar la SatO<sub>2</sub> antes de la prueba se obtuvo un promedio general de la población de 93,4% y valores mínimos de 90% y máximos de 96%; y luego de la prueba los cambios fueron muy pequeños dando un valor promedio de 93,15% y valores mínimos de 90% y máximos de 98%; datos que se replican tanto en hombres como mujeres, con ligeros aumentos del 2% en los valores máximos de la SatO<sub>2</sub> luego de la prueba.

En cuanto a la frecuencia cardiaca el promedio general antes de la prueba fue de 67,55ppm y luego de 144,90ppm; en los valores mínimos de encontró antes de la prueba 60ppm y luego 110ppm mientras que los valores máximos de 75ppm antes de la prueba y 174ppm luego de la prueba; existiendo un aumento considerable en la frecuencia cardiaca, datos que se replican tanto en hombres como mujeres; al igual que en la SatO<sub>2</sub>.

#### 4.1.5. Validación del programa, mediante juicio de expertos

**Tabla 6. Validación del programa, mediante juicio de expertos: CVC**

Items	J1	J2	J3	J4	J5	Sx1	Mx	CVCi	Pe	CVCT
1	4	5	5	5	4	23	4,6	0,92	0,00032	0,92
2	5	5	5	5	4	24	4,8	0,96	0,00032	0,96
3	4	5	5	5	5	24	4,8	0,96	0,00032	0,96
4	4	5	4	4	5	22	4,4	0,88	0,00032	0,88
5	4	4	5	5	4	22	4,4	0,88	0,00032	0,88
6	5	5	5	5	4	24	4,8	0,96	0,00032	0,96
7	4	5	5	5	3	22	4,4	0,88	0,00032	0,88
8	5	5	4	4	5	23	4,6	0,92	0,00032	0,92
9	4	4	5	5	4	22	4,4	0,88	0,00032	0,88
10	4	5	5	5	4	23	4,6	0,92	0,00032	0,92
11	5	5	5	5	5	25	5	1,00	0,00032	1,00
CVCT										0,92

Fuente: Bases de datos de la investigación; Elaborado por: Delgado G. (2021)

La Guía de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal para mejorar la función pulmonar, fue validada a través del cálculo del coeficiente de validación de contenido CVCi para cada uno de los 11 ítems, y el CVCT o total para todo el documento. Se obtuvieron valores generales del CVCi iguales o mayores a 0,80 lo que indica que la concordancia entre experto es buena en los ítems 4, 5, 7, y 9; mientras que se consiguió un CVCi iguales o mayores a 0,90 que indicaba una concordancia entre expertos de excelente en los ítems 1, 2, 3, 6, 8 y 10; siendo aceptados de primera mano; además el CVCT fue de 0,92 que corresponde a una concordancia del criterio de expertos es excelente. Independientemente se obtuvo un puntaje de 3 en el ítem 7 por parte del quinto experto; para lo que se aplicaron las sugerencias dadas por el experto, el cual indicaba que era necesario planificar la guía, tomando en cuenta los periodos de reposo entre serie y serie de ejercicios, para consolidar el objetivo de forma óptima y además incluir los tiempos de intervención exactos para conseguir el objetivo.

#### 4.1.6. Niveles de satisfacción de los interesados post socialización de la guía

**Tabla 7. Niveles de satisfacción de los interesados post socialización de la guía**

N°	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
4	0	0	0	0	2	10	0	0	7	35	4	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	20	100	20	100	18	90	20	100	13	75	16	80	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

Niveles: 1. Totalmente insatisfecho, 2. Parcialmente insatisfecho, 3. Ni satisfecho ni insatisfecho, 4. Parcialmente satisfecho, 5. Totalmente satisfecho.

Nota: Los niveles 1, 2, y 3 no fueron tabulados ya que no generaron valores

Fuente: Base de datos de la investigación; Elaborado por: Busto, L. (2021)

De los 20 deportistas a los que se les aplicó la encuesta, luego de la Guía de ejercicios de fortalecimiento abdominal para mejorar la función pulmonar, de manera general dieron puntuaciones de 5 y 4 en la escala de satisfacción lo que indica que están entre total y parcialmente satisfechos con la guía y su socialización. De manera detallada, toda la población indicó estar totalmente satisfecho, específicamente en las preguntas:

1. Percepción del dominio del expositor sobre el tema,
  2. El expositor pudo resolver todas sus dudas o cuestionamientos,
  4. Considera que mediante la socialización se cumplió con el objetivo planteado en la exposición
  7. Cree que el contenido de la guía es pertinente y contribuye a la solución de un problema de salud
  8. Considera que los resultados esperados pueden ser alcanzados con la aplicación de la guía
  9. Ud., cree que la guía reúne todas las condiciones y características para ser aplicado en la práctica
  10. Según su criterio es importante dar a conocer esta guía de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal para mejorar la función pulmonar
- Mientras que en la pregunta, 3. Han sido adecuados los recursos materiales y digitales para la socialización, 2 que representan el 10% de la población indicaron estar parcialmente satisfechos y 18 participantes que son el 90% indicaron estar totalmente satisfechos. En la pregunta 5. La estructura del programa responde a sus necesidades como profesional, 7 que representan el 35% de la población indicaron estar parcialmente satisfechos y 13 participantes que son el 75% indicaron estar



totalmente satisfechos. Finalmente en la pregunta 6. Los objetivos de la guía contribuyen a cubrir sus necesidades y expectativas en la práctica clínica, 4 que representan el 20% de la población indicaron estar parcialmente satisfechos, y 16 participantes que son el 80% indicaron estar totalmente satisfechos.

Además, 3 participantes que puntuaron de 4 en las preguntas del cuestionario sugirieron que la explicación y los términos médicos sean explicados de manera más clara; dado que son deportistas y no tienen mucho conocimiento sobre esos aspectos. Por lo que en posteriores socializaciones se tomará mucho en cuenta, la sugerencia.

## **4.2.DISCUSIÓN**

Existen múltiples factores que afectan la función pulmonar y dependiendo de la edad, sexo y condición física, estas pueden prevenirse o revertirse; dado que existe una amplia evidencia sobre el efecto del estado nutricional en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, es importante el desarrollo de guías, protocolos o programas de ejercicios que contribuyan al control del estado nutricional de poblaciones especialmente en riesgo. Como lo revelaron Valentino G, et al (2017), (30) en su estudio donde los sujetos evaluados que presentaban 2 o más componentes del síndrome metabólico (SM) luego de una intervención, triplicaron su probabilidad de revertir el SM por cada 1kg/m<sup>2</sup> de IMC reducido por año, en el caso de la cintura esta probabilidad aumento en un 52% en la reducción de 1cm por año; mientras que en la reducción de 0,01 en el ICC aumentó en un 26%.

Por otro lado, las mediciones antropométricas, se usan para evaluar el estado nutricional de individuos o grupos poblacionales; y sirven como criterio de elegibilidad para el desarrollo de programas de nutrición, actividad física y hoy en día para mejorar condiciones de riesgo en las que se encuentran esas poblaciones, como la función pulmonar. Las medidas más utilizadas son la talla, el peso, IMC, ICC y % de grasa y % de músculo los cuales son considerados como predictores de enfermedades cardiopulmonares, diabetes, entre otras; como lo indica Velásquez S, et al (2020) y Rodríguez V, et al (2019) (33) (29) en sus estudios.

Existe una alta evidencia de las alteraciones en la capacidad vital y el flujo espiratorio en pacientes con sobrepeso y principalmente con obesidad; que afectan directamente la función pulmonar, y de manera indirecta la calidad de vida de esta población. Así Pérez A, (2007) (46) indica que la obesidad representa una enfermedad cada vez más prevalente que genera una gran cantidad de alteraciones en el sistema respiratorio, desde una disnea de esfuerzo hasta un síndrome hipoventilatorio, que pueden persistir en la adultez y desarrollar una morbilidad inmediata; por lo que los cambios en el estado nutricional o constitución corporal influye considerablemente en la función pulmonar. Los hallazgos de Carpio C, et al (2014) (28) también indican que la obesidad repercute sobre la función pulmonar, reduciendo los volúmenes pulmonares, especialmente la CRF y el VRE; de igual manera se ha detectado un descenso en la fuerza de los músculos respiratorios. Y de igual forma los resultados de Muñoz R, et al (2019) (32) les llevaron a la conclusión de que la obesidad produce efectos sistémicos en la función ventilatoria y que es necesario incorporar indicadores de distribución de peso corporal desde edades tempranas.

Carpio C, et al (2014), (28) además indica que los individuos con obesidad precisan un mayor consumo energético para moverse, lo que condiciona la capacidad de ejercicio reducida, reflejando una menor duración de las pruebas de esfuerzo. Afirmaciones que se contraponen a los resultados encontrados por Miranda MM, y Muñoz RC, (2014) (47) donde no descubrieron relación significativa entre la capacidad inspiratoria máxima y el peso-IMC, reflejando que no hay cambios en la capacidad pulmonar de poblaciones con mayor porcentaje de grasa en relación a los normo peso. Incluso demostraron que los sujetos con un mayor IMC presentaron mejores resultados en la prueba de espirometría volumétrica.

Por otra parte, García D, et al (2016) (48) mencionan que las modificaciones relacionadas con la desnutrición o infrapeso; también provocan alteraciones en el sistema respiratorio, que pueden ser tan graves como las que aparecen en la obesidad. Apareciendo una disminución en el movimiento ventilatorio y la fuerza de los músculos respiratorios; observándose además reducción de la presión espiratoria máxima en un 59%, presión inspiratoria en 43%. A estos testimonios,

Valenza M, et al (2011) (49) confirmaron que la capacidad pulmonar disminuye también por factores como la edad, talla y procesos de envejecimiento, que a la vez se asocian a pérdida de la fuerza muscular, capacidad cardiovascular y movilidad articular. Además, ratificaron que el sexo masculino frente al femenino, tienen valores más altos en la función pulmonar, considerando rangos homogéneos en peso, edad, % de grasa corporal y % de masa muscular.

En un estudio realizado por Valenza M, et al (2011) (49) hacen énfasis en la relación entre los cambios en los volúmenes pulmonares y las modificaciones en la altura o talla, que aparecen con el desarrollo en los niños y adolescentes. Encontrando una relación directa entre la capacidad vital pulmonar y la longitud corporal; siendo el volumen del tórax proporcional al tamaño corporal, los hombres poseen mayores valores en la función pulmonar frente a las mujeres que presentan los mismos rangos de edad y peso. Confirmado por Vidarte J, et al (2011), (50) que mencionan que la función pulmonar en niños, es influenciada por la talla; y por Talaminos A, et al (2018) (26) que encontraron en su estudio que las FVC y el FEV1 disminuyen con la edad mientras que el RV y la FRC se incrementan; en cuanto a la TLC; CV, RV, FVC y FEV1, se ven afectados por la altura ya que son proporcionales al tamaño corporal. A esto Johari H, et al (2017) (27) agrega que la función pulmonar de los hombres genera valores estadísticamente más altos, que las mujeres (FVC y FEV1); encontrándose una relación positiva entre la altura, la masa libre de grasa y los marcadores de FVC y FEV1, a excepción del IMC, tanto en hombres como mujeres. Por lo contrario Huang L, et al (2019) (31) no encontró diferencias significativas según el sexo; en la función pulmonar a partir de la evaluación del peso, talla, IMC, ICC.

Los programas de ejercicios diseñados para mejorar la función pulmonar basándose en las medidas antropométricas de la población, tienen un carácter preventivo y pueden a la vez revertir el riesgo de enfermedades cardiorespiratorias y metabólicas asociadas al sedentarismo, sobrepeso y obesidad. De tal forma Vidarte J, et al (2011) (50) enuncian que la actividad física desde la perspectiva de los profesionales sanitarios, actualmente es asumida como una estrategia para mejorar la calidad y condiciones de vida, especialmente en niños; y desde la perspectiva de

la salud pública, se constituye un elemento básico en el cambio en los perfiles demográficos producidos por enfermedades crónicas no transmisibles, estilos, conductas y comportamiento inadecuados o poco saludables.

Considerando la evidencia científica, y luego de una revisión sistemática se ha propuesto una Guía de ejercicios de fortalecimiento abdominal para mejorar la función pulmonar de jóvenes entre 18 y 25 años; esta se ha estructurado a manera que pueda ser guiada por un profesional de fisioterapia y pueda ser reproducida de manera independiente por el participante, con el objetivo de controlar el sobrepeso y reducir el aumento de peso, a través de la actividad física y la educación, para mejorar la condición física y función pulmonar. La guía se basa en ejercicios de fortalecimiento abdominal, con una frecuencia del ejercicio: 3 veces por semana, intensidad del ejercicio: Moderada a Fuerte, donde se realizarán 2 a 3 series de 10 repeticiones por ejercicio, el programa dura 3 semanas y cada sesión 30 min, los ejercicios demás deben realizarse acompañados de la respiración (inspiración lenta y profunda, más una espiración con labios fruncidos lenta y prolongada), ejercicios hipopresivos y uso de dispositivo Powerbreathe Los ejercicios se incluirán en la fase de calentamiento y en la vuelta a la calma; por lo que pueden realizarse durante toda la temporada de entrenamiento en deportistas y poblaciones no deportistas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1.CONCLUSIONES

- A través de una revisión sistemática de la literatura científica en las bases de datos con mayor impacto, se obtuvieron 11 artículos en los cuales se fundamentó la guía de ejercicios, estos fueron 5 estudios transversales, 2 revisiones bibliográficas, 1 diseño experimental, 1 estudio de caso, 1 estudio control, 1 estudio longitudinal prospectivo. Realizados en los últimos 5 años, exceptuando uno que fue del 2014 el que se tomó por relevancia. Los resultados fueron contundentes al indicar que las medidas antropométricas son predictoras de enfermedades crónicas no transmisibles y sus valores se los pueden utilizar para desarrollar programas, guías y protocolos para el control y mejoramiento de las condiciones o patologías en las poblaciones que son aplicadas.
- La mayoría de los jóvenes deportistas que fueron valorados presentaron, medidas antropométricas normales que se enmarcaban dentro de las medidas promedio establecidas para poblaciones afines. De manera general en las medidas de la constitución corporal al comparar el peso y tallas promedio se puede ver un equilibrio en la población, encontrándose dentro de los parámetros normales de peso, talla, IMC según su edad y los indicadores de la OMS; aunque en el IMC se encontraron valores máximos de 29,60 que bordean el límite superior del nivel de sobrepeso en hombres. En cuanto a los perímetros y % de grasa y músculo, los resultados revelan que los valores promedio, mínimo y máximo en el ICC, son normales en mujeres; mientras que en hombres los valores promedio y mínimo son normales pero los máximos superan el rango de normalidad. En el porcentaje de grasa, la mayoría de las mujeres tienen sobrepeso al igual que en los hombres. En el porcentaje de músculo, los hombres presentaron un valor promedio y valores mínimos – máximos de masa muscular bajo al igual que las mujeres.

De acuerdo con la capacidad pulmonar a través de la prueba Sit to Stand, se midieron la FC y la SatO<sub>2</sub>, evidenciándose que los jóvenes por llevar un entrenamiento diario presentaron un promedio de repeticiones de 63,5 en el minuto que dura la prueba; además existió un aumento considerable de la frecuencia cardiaca; mientras que en la SatO<sub>2</sub> no hubo diferencias significativas ni entre sexo ni entre medidas.

- El coeficiente de validación de contenido, obtenido del criterio de los expertos para la mayoría de los ítems fueron iguales o mayores a 0,80 y el CVCt fue de 0,92 por lo que se pudo aceptar el documento y darlo como validado. Independientemente se obtuvo un puntaje de 3 en el ítem 7 por parte del quinto experto; para lo que se aplicaron las sugerencias dadas por el experto, el cual indicaba que era necesario planificar la guía, tomando en cuenta los periodos de reposo entre serie y serie de ejercicios, para consolidar el objetivo de forma óptima y además incluir los tiempos de intervención exactos para conseguir el objetivo.
- La socialización se realizó a los 20 jóvenes que participaron en la toma de datos para desarrollar la guía, y luego de que la mayoría haya calificado este proceso como parcialmente (4) y totalmente satisfecho (5); y una vez implementadas las sugerencias dadas por los interesados, se ha podido culminar con el proyecto. Expresando que la guía de ejercicios de fortalecimiento abdominal para mejorar la función pulmonar es aplicable y pertinente a una problemática actual y persistente.

## **5.2.RECOMENDACIONES**

- Considerando que existe alta evidencia de alteraciones en la capacidad vital y el flujo espiratorio en pacientes con sobrepeso y principalmente con obesidad; es necesario poner atención a los cambios demográficos en gran parte de países desarrollados y en desarrollo, que revelan un continuo aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y jóvenes, catalogando a estas condiciones como un problema de salud pública y aún más si esta problemática

índice en el desarrollo de alteraciones pulmonares; para generar estrategias de prevención , intervención y rehabilitación.

- Es recomendable un estudio prospectivo, que compruebe los efectos de la aplicación de esta guía a corto y largo plazo, ya que el impacto del estudio no solo mejora la función respiratoria inmediata; sino la disminución del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles.

### 5.3.BIBLIOGRAFÍA

1. Pereira J, Lópes O, Waiss S et al. Correlación de las características antropométricas frente a la capacidad inspiratoria máxima en sujetos hospitalizados. *Acta Médica Grup Ángeles*. 2021;19(3):340–5.
2. Gažarová M GM, Mečiarová L. Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Rocz Panstw Zakl Hig [Internet]*. 2019;70(3):267–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.32394/rpzh.2019.0077>
3. Varella A, Calabrese C, Mattiello A, Panico C CA, Chiodini P. Nutrition , Metabolism & Cardiovascular Diseases Abdominal adiposity is an early marker of pulmonary function impairment : Findings from a Mediterranean Italian female cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis [Internet]*. 2016;26(7):1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.12.013>
4. Steier J, Lunt A, Hart N, Polkey M, Moxham J. Observational study of the effect of obesity on lung volumes. *Thorax [Internet]*. 2014;69(8):752–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2014-205148>
5. Littleton A, Tulaimat A. The effects of obesity on lung volumes and oxygenation. *Respir Med [Internet]*. 2017;124:1–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.01.004>
6. Fernández C, Baptista P. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Vol. 6, Mc Graw Hill Education. 2014. 1–634 p.
7. Sunganya S, Philominal V. Influence of body mass index on peak expiratory flow. *Int J Appl Res [Internet]*. 2016;2(8):518–21. Available from: [www.allresearchjournal.com](http://www.allresearchjournal.com)
8. Fosbol M, Zerahn B. Contemporary methods of body composition measurement. *Clin Physiol Funct Imaging [Internet]*. 2014;35(2):1–17. Available from: <https://doi.org/10.1111/cpf.12152>



9. Maiolo C, Mohamed E, Carbonelli M. Body composition and respiratory function. *Acta Diabetol* [Internet]. 2014;40(1):32–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00592-003-0023-0>
10. Contreras F MJ. Perfil antropométrico de los deportistas de la universidad del Atlántico. *Olimp Publicación científica la FCF*. 2021;18:171–89.
11. Steele R, Finucane F, Griffin S, Wareham N, Ekelund U. Obesity Is Associated With Altered Lung Function Independently of Physical Activity and Fitness. *Obesity* [Internet]. 2009;17(3):578–84. Available from: <https://doi.org/10.1038/oby.2008.584>
12. OliveiraPaula, Wehrmeister F, Perez R GH, Assuncao M, Horta B, Gigante P, Barros F, Baptista A. Body composition from 18 to 22 years and pulmonary function at 22 years — 1993 Pelotas Birth Cohort. *Pelotas Birth Cohort PloS one* [Internet]. 2019;14(6):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219077>
13. Organización Mundial de la Salud. El ESTADO FÍSICO: USO E INTERPRETACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA [Internet]. El estado físico; uso e interpretacion de la antropometria. 1995. p. 543. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854_spa.pdf?ua=1)
14. Rodríguez S, Donoso D, Sánchez E, Muñoz R, Conei D, Del-Sol M CM. Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *Int J Morphol* [Internet]. 2019;37(2):592–9. Available from: <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>
15. Maiolo C, Mohamed E, Carbonelli M. Body composition and respiratory function. *Acta Diabetol*. 2014;40(1):32–8.
16. Johari H, Zainudin H, Knight V, Lumley S, Subramaniun A, Cazco B, Gnanou J. Effect of gender specific anthropometric characteristics on lung function in young competitive triathletes from Malaysia. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017;57(4):396–401. Available from: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06292-7>

17. Souza R, Vásquez J, Castillo M VP, Rodrigo R, C F. Ecuación para predecir el consumo máximo de oxígeno a partir de la prueba de caminata de seis minutos en jóvenes sanos. *Rev Med Chil.* 2018;146(7):830–8.
18. Wehrmeister F, Baptista A, Muniz L, Martínez J. Waist circumference and pulmonary function: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev [Internet].* 2015;1(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-1-55>
19. Sunganya S, Philominal V. Influence of body mass index on peak expiratory flow. *Int J Appl Res.* 2016;2(8):518–21.
20. Ascar G BC, Huespe C HM, Lourdes, Aparicio L. Correlación de parámetros antropométricos predictores del riesgo de aparición de diabetes mellitus. *Medisan.* 2020;24(6):1187–99.
21. Garrido LR, Boue A, Aguilar YR, Coello MG. Indicadores antropométricos en estudiantes de Medicina fumadores y no fumadores en Holguín, 2017. *2021;25(Ccm):1–16.*
22. Valentino G, Bustamante, M, Durán S OL, Adasme M BF, Chamorro G, Jalil J, Navarrete C AM. Cintura e índice de masa corporal: los mejores predictores antropométricos en la reducción y progresión de la agregación de factores de riesgo cardiometabólicos. *Arch latinoam nutr [Internet].* 2017;67:200–10. Available from: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/3/art-5/>
23. Velásquez S, Martínez A, Ramírez P, Franco K. Correlación del índice de masa corporal con diferentes indicadores antropométricos en estudiantes de una Universidad privada en Medellín, Colombia, periodo 2016-2018. *Fac Ciencias la Nutr y los Alimnt [Internet].* 2020;0(3):2–3. Available from: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/3/art-5/>
24. Cofre R, Del Sol M, Villagran F EM. Los Criterios Antropométricos de Normalidad Ocultan Variantes Étnico Demográficas que Podrían Incidir en la Función Ventilatoria: una Serie de casos. 2018;4(3):183–7. Available from:

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Los+Criterios+Antropométricos+de+Normalidad+Ocultan+Variantes+Incidir+Étnico+Demográficas+que+Podrían+en+la+Función+Ventilatoria%3A+una+Serie+de+casos&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Los+Criterios+Antropométricos+de+Normalidad+Ocultan+Variantes+Incidir+Étnico+Demográficas+que+Podrían+en+la+Función+Ventilatoria%3A+una+Serie+de+casos&btnG=)


25. Rowe A, Hernandez P, Kuhle S, Kirkland S. The association between anthropometric measures and lung function in a population-based study of Canadian adults. *Respir Med* [Internet]. 2017;131:199–204. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.08.030>
26. Talaminos A, Márquez E, Roa L et al. Factores que afectan a la función pulmonar: una revisión bibliográfica. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2018;54(6):1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2018.01.030>
27. Johari H, Zainudin H, Knight V et al. Effect of gender specific anthropometric characteristics on lung function in young competitive triathletes from Malaysia. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017;57(4):396–401. Available from: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06292-7>
28. Carpio C SA, De Lorenzo A et al. Función pulmonar y obesidad. *Nutr Hosp*. 2014;30(5):1054–62.
29. Rodríguez S, Donoso D, Sánchez E et al. Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *Int J Morphol* [Internet]. 2019;37(2):592–9. Available from: <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>
30. Valentino G, Bustamante M, Durán S, Orellana L et al. Cintura e índice de masa corporal: los mejores predictores antropométricos en la reducción y progresión de la agregación de factores de riesgo cardiometabólicos. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2017;67:200–10. Available from: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/3/art-5/>
31. Huang L, Ye Z, Lu J et al. Effects of fat distribution on lung function in young adults. *J Physiol Anthropol*. 2019;38(1):1–9.

32. Muñoz R, Del Sol M, Medina P et al. Relación de los índices de masa corporal y cintura-cadera con la capacidad residual funcional pulmonar en niños chilenos obesos versus normopeso: un estudio transversal. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(4):230–6.
33. Velásquez S, Martínez A, Ramírez P et al. Correlación del índice de masa corporal con diferentes indicadores antropométricos en estudiantes de una Universidad privada en Medellín, Colombia, periodo 2016-2018. *Fac Ciencias la Nutr y los Aliment* [Internet]. 2020;0(3):2–3. Available from: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/3/art-5/>
34. Fernández J SH, Santamaría O et al. Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia la Promoción la Salud*. 2018;23(2):79–89.
35. Organización Mundial de la Salud. EL ESTADO FÍSICO: USO E INTERPRETACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA. El estado físico; uso e interpretación de la antropometría. 1995. p. 543.
36. D DL, Muñoz M OC. La antropometría en el reconocimiento del riesgo cardiovascular. *Rev Cuba Aliment Nutr*. 2017;23(1):1561–2929.
37. Fernández J SH, Santamaría O, Ramos Santiago. Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia la Promoción la Salud*. 2018;23(2):79–89.
38. LONDOÑO T, ACERO C, PIOTROSTANALSKI A, CORREA N, GÜELL C CX. Manual De Medición De La Caminata De Seis Minutos. Minsalud. 2015;8–16.
39. E P, M D, A R, Gómez J. Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. *Rev del Inst Nac Enfermedades Respir*. 2000;13(4):205–10.
40. Salas H MM. Oximetría de pulso Pulse oximetry. *Rev la Soc Boliv Pediatría*. 2015;51(2):149–55.
41. Veloza L, Jiménez C, Quiñones D PF, L P-V, Rodríguez C. Heart rate

- variability as a predictive factor of cardiovascular diseases. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2019;26(4):205–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.01.006>
42. Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Rev Lat Am Enfermagem*. 1996;4(3):65–73.
  43. Penchaszadeh V. Salud colectiva y salud pública Bioética y salud pública Bioethics and Public Health. *Rev Iberoam Bioética* [Internet]. 2018;1–15. Available from: <https://doi.org/10.14422/rib.i07.y2018.004>
  44. Manterola C QG, Salazar P GN. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2019;30(1):36–49. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.11.005>
  45. Ministerio de Salud. *Código de Ética Médica*. 1992;
  46. Pérez L. Efectos de la obesidad sobre el aparato respiratorio. *Neumol Hosp Xeral-Calde Lugo* [Internet]. 2007;7:19–26. Available from: <https://www.sogapar.info/wp-content/uploads/2010/08/pneuma-n-7-4.pdf>
  47. Muñoz R MM. RELIABILITY AND VALIDITY OF INCENTIVE SPIROMETER IN INSPIRATORY CAPACITY MEASUREMENT. *REEM*. 2014;874(Icc):27–31.
  48. García D, Trujillo B, González R et al. Correlación Entre el Estado Nutricional y Parámetros Espirométricos en Adolescentes de Colima, México. *Arch Med*. 2016;12(August):8–13.
  49. Valenza M, Martín L, Botella M et al. La función pulmonar, factores físicos que la determinan y su importancia para el fisioterapeuta. *Rev Iberoam Fisioter y Kinesiol*. 2011;14(2):83–9.
  50. Vidarte J, Vélez C, Sandoval C et al. ACTIVIDAD FÍSICA: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA SALUD. *Act física Estrateg promoción la salud*. 2011;16(6):202–18.

## 6. ANEXOS

### 6.1.1. Ficha de evaluación fisioterapéutica



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION  
MENCION CARDIORESPIRATORIA  
FICHA DE VALORACION FISIOTERAPEUTICA

1. Datos generales  
Edad:..... Sexo:.....

2. Medidas Antropométricas  
2.1. Constitución corporal  
Peso:..... Talla:..... IMC:.....  
2.2. Perímetros y Pliegues  
ICC:.....  
Bicipital:..... Tricipital:.....  
Subescapular:..... Suprailiaco:.....  
% Grasa:..... % Muscular:.....

3. Prueba de esfuerzo  
N° Repeticiones:.....  
SatO2:..... FC:.....

## 6.1.2. Cuestionario de validación de expertos



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION**  
**MENCION CARDIORESPIRATORIA**  
**CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS**

**1. Tema:**

Guía de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal para mejorar la función pulmonar.

**2. Autora:**

Lcda. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache

**3. Objetivo:**

Validar la guía de ejercicios través de juicio de expertos

**4. Descripción de la ficha:**

La ficha contiene 11 preguntas relacionadas con el contenido, la forma, pertinencia y aplicabilidad

**5. Método de calificación:**

Los expertos, deben responde la preguntas de manera individual; otorgando una calificación e acuerdo a su criterio. Si la valoración es igual o menor 3, el experto debe mencionar sugerencias n el apartado de observaciones, para mejorar lo que considera inadecuado en la guía.

**6. Escala:**

La escala para la calificar las preguntas, se las estructuró en base a las recomendaciones de Likert donde se presentan valoraciones de: 1.Totalmente insatisfecho, 2.Parcialmente insatisfecho, 3.Ni satisfecho ni insatisfecho, 4.Parcialmente satisfecho, 5.Totalmente satisfecho

**7. Instrucciones:**

Valore las preguntas en una escala de 1 a 5 grados, según correspondan las características de la guía de ejercicios, según su criterio.

### 8. Cuestionario

Nombre del experto		Fecha					
Nº	Items	Calificación	1	2	3	4	5
1	La información sigue un orden lógico, tiene coherencia						
2	El formato de la guía es adecuado						
3	No existen incongruencias en las expresiones						
4	Los términos utilizados son adecuados al contexto cultural						
5	Se presenta evidencia suficiente para fundamentar la guía						
6	La guía responde a una problema socio sanitario que necesita solución						
7	Considera que la guía cumplirá los objetivos propuestos						
8	La población diana y los criterios de inclusión y exclusión están bien definidos						
9	Los métodos de evaluación son adecuados						
10	Los ejercicios y técnicas descritas en la guía son los adecuados						
11	Cree usted que la guía tiene utilidad en la práctica de fisioterapia						
Observaciones:							



### 6.1.3. Cuestionario de satisfacción



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION  
MENCION CARDIORESPIRATORIA

CUESTIONARIO PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCION DE LOS  
INTERESADOS EN LA SOCIALIZACION DE LA GUIA

1. **Tema:**  
Guia de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal para mejorar la función pulmonar
2. **Autores:**  
Lcda, Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache
3. **Objetivo de la Socialización:**  
Medir el nivel de satisfacción de los interesados luego de la socialización de la guía.
4. **Descripción:**  
Cuestionario semiestructurado, con 10 preguntas, de opción múltiple, relacionadas con la percepción de la estructura, el contenido y los resultados esperados con la aplicación de la guía.
5. **Escala:**  
Para medir el nivel de satisfacción en cada pregunta se aplico la escala de liker de 5 niveles de puntuación, que se la interpreta de forma cualitativa:
  1. Estoy totalmente insatisfecho
  2. Estoy parcialmente insatisfecho
  3. Ni satisfecho ni satisfecho
  4. Estoy parcialmente satisfecho
  5. Estoy totalmente satisfecho

**6. Instrucciones:**

Valore las preguntas en una escala de 1 a 5 grados, según correspondan a su criterio en relación a las características de la guía de ejercicios

**CUESTIONARIO**

Preguntas	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Percepción del dominio del expositor sobre el tema					
2. El expositor pudo resolver todas sus dudas o cuestionamientos					
3. Han sido adecuados los recursos materiales y digitales para la socialización					
4. Considera que mediante la socialización se cumplió con el objetivo planteado en la exposición					
5. La estructura del programa responde a sus necesidades como profesional					
6. Los objetivos de la guía contribuyen a cubrir sus necesidades y expectativas en la práctica clínica					
7. Cree que el contenido de la guía es pertinente y contribuye a la solución de un problema de salud					
8. Considera que los resultados esperados pueden ser alcanzados con la aplicación de la guía					
9. Ud., cree que la guía reúne todas las condiciones y características para ser aplicado en la práctica					
10. Según su criterio es importante dar a conocer esta guía de ejercicios de fortalecimiento muscular abdominal para mejorar la función pulmonar					
Observaciones:					

#### 6.1.4. Guía de ejercicios

**“GUIA DE EJERCICIO DE  
FORTALECIMIENTO MUSCULAR  
ABDOMINAL PARA MEJORAR LA FUNCIÓN  
PULMONAR”.**

**Autora: Lcda. Ft. Gabriela Alejandra Delgado Masache**

**Ambato - Ecuador  
2021**

## 1. INTRODUCCION

La prevalencia de sobrepeso y obesidad han venido en aumentando mundial, en gran parte de países desarrollados y en desarrollo durante las últimas décadas; siendo considerado como un problema de salud pública que ya no son ajenas a poblaciones infantiles y adolescentes. Estas condiciones provocan cambios metabólicos y estructurales predisponiendo a los individuos a enfermedades cardiovasculares y pulmonares; enfermedades asociadas. Así el sobrepeso se ha contextualizado como un factor que afecta al desempeño funcional sistemas vitales, entre ellos el respiratorio, generando afectaciones respiratorias, enfermedades crónicas y alterando la calidad de vida de estas poblaciones.

La obesidad se relaciona con las alteraciones de la función pulmonar, debido a la deposición excesiva de grasa en la región tóraco-abdominal, se altera la movilidad diafragmática y de la parilla costal, lo que produce cambios significativos en la dinámica y funcionalidad del sistema ventilatorio, desencadenando un patrón respiratorio restrictivo. En consecuencia, aumenta el trabajo respiratorio y se reduce la capacidad ventilatoria máxima. Existe evidencia que en niños y adolescentes con obesidad se presentan una reducción de los volúmenes pulmonares (capacidad vital forzada CVF, el flujo respiratorio forzado en el primer segundo FEV1, el volumen espiratorio forzado en un segundo VEF1, y la capacidad vital forzada CVF)

De tal manera el exceso de adiposidad en edades tempranas, aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas en la infancia o adolescencia y de presentar obesidad con secuelas asociadas en adultos (diabetes mellitus tipo 2, hígado graso no alcohólico). Las enfermedades secundarias a esta condición tienen un importante factor de riesgo cardiovascular, mismo que tiene un reconocido impacto en el pronóstico y prevalencia de enfermedades respiratorias como el asma, síndrome de apneas-hipoapneas del sueño, neumonías, complicaciones respiratorias perioperatorias y periodos prolongados de estancia hospitalaria.

Los trastornos metabólicos no solo alteran de manera directa las propiedades del tórax y los pulmones; el exceso de grasa causa hipertrofia muscular secundaria a un mayor trabajo respiratorio que supone una sobrecarga mecánica. También se han descrito infiltraciones de grasa en músculos inspiratorios que genera disfunción muscular, finalmente cambios en la configuración del tórax que dan lugar a una inadecuada relación longitud-tensión de la cavidad, resultando alteración en las presiones inspiratorias. Por otro lado en personas infrepeso con afectación del estado nutricional, presentan mayor riesgo de patologías pulmonares crónicas; por el desequilibrio energético, síntesis y catabolismo proteico, estado inflamatorio sistémico, estrés oxidativo; así como otros factores como susceptibilidad genética, insuficiencia hormonal, complicaciones infecciosas y efecto térmico.

Los principales predictores de obesidad son el Índice de masa corporal (IMC), Índice cintura-cadera (ICC), y Porcentaje de grasa (pliagues bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco); los cuales son medidos a través de un análisis antropométrico, que dan una aproximación para el diagnóstico posterior de obesidad. Estos se deben relacionar con los resultados en la pruebas de funcionalidad pulmonar (Frecuencia cardíaca, Frecuencia respiratoria, Saturación de oxígeno, Presión arterial, Pruebas de tolerancia al ejercicio), para identificar las alteraciones en los parámetros normales y estructurar un programa adecuado de acuerdo a las necesidades de cada individuo.

## **2. DEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR**

### **2.1. Población diana**

Actividad dirigida jóvenes de entre 18 a 25 años, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión

### **2.2. Objetivo general**

Controlar el sobrepeso y reducir el aumento de peso, a través de la actividad física y la educación, para mejorar la condición física y función pulmonar

### **2.3. Objetivos específicos**

- Mejorar la función pulmonar
- Reducir el exceso de peso
- Aumentar la tolerancia al ejercicio
- Fomentar hábitos alimenticios adecuados

#### 2.4. Responsables

- La valoración, selección y tratamiento de fisioterapia, los realizarán los fisioterapeutas cardiopulmonares.
- El seguimiento y monitoreo del tratamiento de fisioterapia, los realizarán los fisioterapeutas cardiopulmonares.
- La educación al paciente y sus familiares, los realizarán los fisioterapeutas cardiopulmonares.

#### 2.5. Lugar donde se realiza la actividad

- La valoración, selección y tratamiento de fisioterapia, en un gimnasio del Dojo Bushido, en la parroquia de Lizarzaburo
- El seguimiento y monitoreo del tratamiento de fisioterapia, en el gimnasio del Dojo Bushido, en la parroquia de Lizarzaburo
- La educación sanitaria al paciente y sus familiares, de fisioterapia, en el gimnasio de del Dojo Bushido, en la parroquia de Lizarzaburo

### 3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 3.1. Valoración fisioterapéutica inicial

La valoración inicial tendrá una duración aproximada de 30 minutos, donde se llenará y abrirá una ficha de evaluación fisioterapéutica, donde se registrarán:

- Los datos informativos (Antecedentes familiares, tratamiento, y nutrición)
- Evaluación antropométrica (Índice de masa corporal, Índice cintura-cadera, Porcentaje de grasa )
- Evaluación fisiológica pulmonar (Frecuencia cardíaca, Frecuencia respiratoria, Presión arterial, Saturación de oxígeno, Temperatura; Prueba Sit to stand; Escala de Borg)

#### 3.2. Valoración fisioterapéutica final

- Culminadas las 4 semanas del programa, se reevaluará y se establecerán las mejoras o las observaciones obtenidas durante el programa, relacionadas con los objetivos propuestos.
- Los datos obtenidos se incluirán en la ficha fisioterapéutica del paciente, así como los datos que pudieran surgir a lo largo del tratamiento, y que se consideren importantes, hasta el alta del paciente.

### 3.3. Seguimiento

Tras la finalización del programa de fisioterapia, se realizará una evaluación a los 6 meses posteriores al alta.

## 4. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

### 4.1. Actividades previas

Para dar inicio al programa se realizará una valoración general del estado físico de los pacientes, correspondiente a signos vitales, parámetros de la función pulmonar y medidas antropométricas:

- Frecuencia cardíaca: FC = 60-80 pulsaciones por minuto (Normal); >100 lpm (Taquicardia), y < 60 lpm (Bradycardia)
- Frecuencia respiratoria: FC = 14-21 respiraciones por minuto (Normal); >21 rpm (Taquipnea); y < 14 rpm (Bradipnea)
- Presión arterial: PA = Sistólica (110-140mmHg) / Diastólica (70-90mmHg); <100 - <60 mmHg (Hipotensión); y >140 - >90 mmHg (Hipertensión)
- Saturación de oxígeno: SatPO<sub>2</sub> = 95% a 100% (Normal), 91% al 94% (Hipoxia leve), de 86% al 90% (Hipoxia moderada); y <85% (Hipoxia grave)
- Temperatura corporal: 36,2-37,2 °C
- Prueba Sit to Stand: Hombres: >14 veces y Mujeres >12 veces
- Capacidad de esfuerzo: Escala de Borg: 0 (Muy muy suave), 1 - 2 (Muy suave), 3 (Suave), 4 (Moderado), 5 (Algo duro), 6 - 7 (Duro), 8 - 9 (Muy duro) y 10 (Muy, muy duro)
- Índice de masa corporal: IMC = peso (kg)/estatura (m<sup>2</sup>).  
Niveles: menor 18.5 (Bajo peso), 18.5 a 24.9 (Normal), 25 a 29.9 (Sobrepeso) y de 30 a 34.9 (Obesidad I)

- Índice cintura-cadera: ICC = Perímetro cintura (cm) / Perímetro cadera (cm).  
Niveles: Mujeres:  $\leq 0,80$  (Riesgo de salud bajo), De 0,81-0,85 (Riesgo de salud moderado), y  $> 0,86$  (Riesgo de salud alto); Hombres:  $\leq 0,95$  (Riesgo de salud bajo), De 0,96-1,0 (Riesgo de salud moderado), y  $> 1,0$  (Riesgo de salud alto)
- Porcentaje de grasa corporal: PGC =  $(457 / \text{densidad corporal}) - 414$  (Anexo 1)  
Densidad corporal (Ecuaciones de Durnin y Womersley).  
Hombres: 17-19 años: densidad corporal =  $1.1620 - 0.0630 \times (\log \Sigma)$   
Hombre: 20-29 años: densidad corporal =  $1.1631 - 0.0632 \times (\log \Sigma)$   
Mujeres: 17-19 años: densidad corporal =  $1.1549 - 0.0678 \times (\log \Sigma)$   
Mujeres: 29 años: densidad corporal =  $1.1599 - 0.0717 \times (\log \Sigma)$

#### 4.2. Medidas de bioseguridad del fisioterapeuta para la atención directa

- Mascarilla auto filtrante tipo FFP2
- Guantes de látex desechables
- Ropa de protección (uniforma, bata o mandil antifluidos)
- Protección Ocular y Facial (gafas integrales o pantallas faciales)
- Lavado de manos, antes y después de cada paciente
- Desinfección de manos con desinfectante a base de alcohol

#### 4.3. Condiciones en las que deben estar los participantes

- Usar mascarilla
- Usar ropa y calzado adecuado
- Beber agua o líquidos antes y después del ejercicio
- No consumir alimentos 30 minutos antes del ejercicio
- Tener una actitud y disposición para realizar los ejercicios

#### 4.4. Parámetros de la intervención

- Tipo de ejercicio: Ejercicios de fortalecimiento abdominal
- Frecuencia del ejercicio: 3 veces por semana



- Intensidad del ejercicio: Moderada a Fuerte
- Repeticiones: 2 a 3 series de 10 repeticiones
- Duración de programa: 3 semanas
- Duración de cada sesión: 30 min
- Detención del ejercicio: Aumento de temperatura corporal > 37,2 °C, Frecuencia cardiaca: >100 latidos/min, Presión arterial: <90/60 mmHg; >140/90 mmHg o fluctuaciones de PA que excedan los 20 mmHg basales, Saturación de O<sub>2</sub>: <88% o por debajo de la saturación basal del paciente con enfermedad respiratoria crónica, Mareos, Dolor de cabeza, Fatiga que no alivia con el descanso, Opresión o dolor en el pecho, Dificultad para respirar, Tos severa, Vision borrosa, Palpitaciones, Sudoración, Inestabilidad. Escala de Borg superior a esfuerzo moderado o nivel 3.
- Detención del ejercicio: Aumento de temperatura corporal > 37,2 °C, Frecuencia cardiaca: >100 latidos/min, Presión arterial: <90/60 mmHg; >140/90 mmHg o fluctuaciones de PA que excedan los 20 mmHg basales, Saturación de O<sub>2</sub>: <88% o por debajo de la saturación basal del paciente con enfermedad respiratoria crónica, Mareos, Dolor de cabeza, Fatiga que no alivia con el descanso, Opresión o dolor en el pecho, Dificultad para respirar, Tos severa, Vision borrosa, Palpitaciones, Sudoración, Inestabilidad. Escala de Borg superior a esfuerzo moderado o nivel 3.




#### 4.5. Esquema de la intervención

Semana	Día	Ejercicios	Duración
Primera	Lunes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crunch</li> <li>• Cross curl-up.</li> <li>• Sit-up.</li> <li>• Foot lateral crunch.</li> <li>• Elevación de piernas.</li> <li>• Apoyo lateral estático.</li> <li>• Puente con elevación de piernas</li> <li>• Elevación de rodillas acostado.</li> <li>• Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento: 20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma
	Miércoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crunch</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento:






		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross curl-up.</li> <li>• Sit-up.</li> <li>• Foot lateral crunch.</li> <li>• Elevación de piernas.</li> <li>• Apoyo lateral estático.</li> <li>• Puente con elevación de piernas</li> <li>• Elevación de rodillas acostado.</li> <li>• Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma
	Viernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos motores (El tunel o puente, La pelea de gallinas, El tentetieso, La carretilla)</li> </ul>	30 minutos post entrenamiento
Segunda	Lunes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crunch con cadera en 130°</li> <li>• Crunch con estiramiento</li> <li>• Crunch con piernas separadas</li> <li>• Crunch con los pies en alto</li> <li>• Escarabajo</li> <li>• Lagartija con Crunch</li> <li>• Apoyo lateral dinámico</li> <li>• Elevación de pierna en cuatro tiempos.</li> <li>• Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento 20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma
	Miércoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crunch con cadera en 130°</li> <li>• Crunch con estiramiento</li> <li>• Crunch con piernas separadas</li> <li>• Crunch con los pies en alto</li> <li>• Escarabajo</li> <li>• Lagartija con Crunch</li> <li>• Apoyo lateral dinámico</li> <li>• Elevación de pierna en cuatro tiempos.</li> <li>• Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento 20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma
	Viernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos motores (El tunel o puente, La pelea de gallinas, El tentetieso, La carretilla)</li> </ul>	30 minutos post entrenamiento
Tercera	Lunes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plancha lateral isométrico</li> <li>• Plancha con antebrazos y rodillas apoyadas</li> <li>• Plancha lateral isométrico con apoyo de rodillas.</li> <li>• Plancha con apoyo manual y podal</li> <li>• Inclinación lateral máxima homolateral al lado donde se mantiene una mancuerna.</li> <li>• Retroversión de la pelvis.</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento 20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma






		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	
	Miércoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plancha lateral isométrico</li> <li>Plancha con antebrazos y rodillas apoyadas</li> <li>Plancha lateral isométrico con apoyo de rodillas.</li> <li>Plancha con apoyo manual y podal</li> <li>Inclinación lateral máxima homolateral al lado donde se mantiene una mancuerna.</li> <li>Retroversión de la pelvis.</li> <li>Ejercicios Hipopresivos</li> </ul>	30 minutos en el entrenamiento 20' calentamiento, y 10' vuelta a la calma
	Viernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juegos motores (El túnel o puente, La pelea de gallinas, El tentetieso, La carretilla)</li> </ul>	30 minutos post entrenamiento






#### 4.6. Descripción de los ejercicios


<p><b>1. Crunch</b> Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y brazos cruzados sobre el pecho, realiza una flexión de tronco, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>2. Cross curl-up</b> Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y brazos entrelazados tras de la cabeza, realiza una flexión cruzada de tronco, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial, alternar en cada flexión. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>3. Sit-up</b> Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y brazos entrelazados tras de la cabeza, realiza una flexión total de tronco, mientras acerca a la línea media los codos mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	

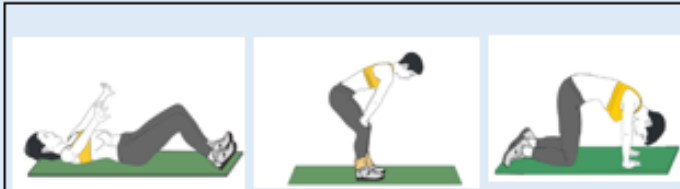
9

<p><b>4. Foot lateral crunch</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y un brazo tocándose el hombro contrario, realiza una flexión de tronco, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>5. Elevación de piernas</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos bajo la columna lumbar, realiza una flexión bilateral de cadera, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>6. Apoyo lateral estático</b>  Paciente en decúbito lateral, con piernas extendidas paralelas, apoyado sobre codo flexionado a 90°, con el otro brazo sobre el abdomen, despegar la cadera del suelo y mantener 30 segundos la posición.</p>	
<p><b>7. Puente con elevación de piernas</b>  Paciente en decúbito prono, piernas extendidas apoyadas sobre las puntas de los pies y sobre brazos extendidos, realiza una extensión de cadera con pie a 90 grados, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Alternar con la otra pierna. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>8. Elevación de rodillas acostado</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos al costado del cuerpo, realiza una flexión bilateral de caderas con rodillas extendidas, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	

<p><b>9. Crunch con cadera en 130°</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos cruzados sobre el pecho, realiza una flexión de tronco, a la vez que flexiona las caderas con rodillas flexionadas, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración</p>	
<p><b>10. Crunch con estiramiento</b>  Paciente en decúbito supino con cadera abducidas y rodillas flexionada, manos entrelazadas al frente, realiza una flexión de tronco mientras estira los brazos y aduce las caderas, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>11. Crunch con piernas separadas</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos al costado del cuerpo, realiza una flexión de tronco elevando los brazos y una pierna con rodilla semiflexionada, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración</p>	
<p><b>12. Crunch con los pies en alto</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos al costado del cuerpo, realiza una flexión de tronco, elevando ambas piernas y las manos tratan de tocar los pies, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración</p>	
<p><b>13. Escarabajo</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas y brazos estirados sobre la cabeza, realiza una flexión cruzada de tronco tratando de tocar con la mano derecha el tobillo izquierdo, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Alternar con la otra pierna y brazo. Acompañar con la respiración</p>	

<p><b>14. Lagartija con Crunch</b>  Paciente en decúbito prono en posición de lagartija, realiza un salto elevando de la cadera hacia arriba, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>15. Apoyo lateral dinámico</b>  Paciente en decúbito lateral, con piernas extendidas paralelas, apoyado sobre codo flexionado a 90°, con el otro brazo sobre el abdomen, despegar la cadera del suelo, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>16. Elevación de pierna en 4 tiempos</b>  Paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y una mano tocando el hombro contrario, realiza una elevación de pierna sobre la contralateral, mientras flexiona el tronco, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>17. Plancha lateral isométrico</b>  Paciente en decúbito lateral, con piernas extendidas paralelas, apoyado sobre codo flexionado a 90°, con la mano sobre la cintura, despegar la cadera del suelo, mantener por 30 segundos la posición.</p>	
<p><b>18. Plancha con antebrazos y rodillas apoyadas</b>  Paciente en decúbito prono apoyado sobre antebrazos y rodillas con espalda recta, mantener por 30 segundos la posición.</p>	

<p><b>19. Plancha lateral isométrico con apoyo de rodillas.</b>  Paciente en decúbito lateral, con piernas flexionadas a 90° paralelas, apoyado sobre codo flexionado a 90°, con la mano sobre la cintura, despegar la cadera del suelo, mantener por 30 segundos la posición.</p>	
<p><b>20. Plancha con apoyo manual y podal</b>  Paciente en decúbito prono apoyado sobre las manos y los pies con espalda recta, mantener por 30 segundos la posición.</p>	
<p><b>21. Inclinación lateral máxima homolateral</b>  Paciente de pie, mirando hacia al frente, con una mancuerna en cada mano, realiza una flexión lateral máxima de tronco, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>22. Retroversión de la pelvis.</b>  Paciente en posición de cuatro puntos, encorvar la espalda hacia abajo, mantiene 5 segundos y encorva la espalda hacia arriba, mantiene 5 segundos y vuelve a su posición inicial. Acompañar con la respiración.</p>	
<p><b>23. Ejercicios Hipopresivos</b>  Paciente debe ubicarse en la posición requerida, inspirar por la nariz lenta profundamente ampliando el pecho y espirar con labios fruncidos lenta y profundamente, comprimir el abdomen elevando la máximo posible el diafragma con y mantener por 5 segundos la posición, soltar y seguir con el ciclo respiratorio.</p>	
	



**24. Ejercicios de fortalecimiento inspiratorio con dispositivo Powerbreathe**  
30 respiraciones  
2 veces al día  
Con una resistencia adaptada a cada paciente con incremento gradual  
Duración total aproximada de 5 minutos.

#### 4.7. Consideraciones importante

Todos los ejercicios deben ir acompañados de la respiración deben realizarse acompañados de la respiración (inspiración lenta y profunda, mas una espiración con labios fruncidos lenta y prolongada).

#### 4.8. Educación a los participantes

1ra semana: Charla: Repercusiones de fumar y deterioro de capacidad física

2da semana: Charla: Repercusiones del consumo de alcohol en el rendimiento físico

3ra semana: Charla: Sedentarismo y beneficios de la actividad física.

4ta semana: Charla: Cambios en el estilo de vida debido a la pandemia.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

### 5.1. Humanos

- Fisioterapeuta cardiotorrespiratorio

### 5.2. Infraestructura

- Gimnasio

### 5.3. Material de valoración

- Camilla
- Termómetro
- Balanza
- Pulsioxímetro



- Tensiómetro
- Cronómetro
- Tallimetro
- Cinta métrica
- Plicómetro

#### 5.4. Sistema de registro

- Ficha de evaluación fisioterapéutica
- Materiales de oficina

#### 5.5. Material terapéutico

- Espejo
- Colchoneta
- Silla
- Almohada

## 6. EVALUACION DEL PROGRAMA

Se realizará anualmente. La evaluación conllevará el análisis de aspectos de estructura, proceso y resultados del programa.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Organización Mundial de la Salud. El ESTADO FISICO: USO E INTERPRETACION DE LA ANTROPOMETRIA [Internet]. El estado físico; uso e interpretación de la antropometría. 1995. p. 543. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854_spa.pdf?ua=1)
- Rodríguez S, Donoso D, Sánchez E, Muñoz R, Cones D, Del-Sol M CM. Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *Int J Morphol* [Internet]. 2019; 37(2):592-9. Available from: <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>
- Contreras F MJ. Perfil antropométrico de los deportistas de la universidad del Atlántico. *Olimp Publicación científica la FCF*. 2021; 18:171-89.

- González A, Achizardi O. Relación entre capacidad aeróbica y variables antropométricas en mujeres jóvenes físicamente inactivas de la ciudad de Concepción, Chile Relationship between aerobic capacity and anthropometric variables in young women physically inactive from Concepción. *Rev Chil Nutr [Internet]*. 2016; 43(1):18–23. Available from: <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000100003>
- Neder J, Andreoni S, Lerario M, Nery L. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian J Med Biol Res [Internet]*. 2019; 32(6):719–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>
- Franczak M, Przybyłowski T, Czajkowska M, J, Radlinski J, Bochenek G, Wesolowski S, S. Spirometry during the sars-cov-2 pandemic. Guidelines and practical advice from the expert panel of the respiratory pathophysiology assembly of the Polish Respiratory Society. *Adv Respir Med [Internet]*. 2020; 88(6):640–50. Available from: <https://doi.org/10.5603/ARMA.2020.0186>
- Souza R, Vásquez J, Castillo M VP, Rodrigo R, C F. Ecuación para predecir el consumo máximo de oxígeno a partir de la prueba de caminata de seis minutos en jóvenes sanos. *Rev Med Chil*. 2018; 146(7):830–8.
- Steele R, Finucane F, Griffin S, Wareham N, Ekelund U. Obesity Is Associated With Altered Lung Function Independently of Physical Activity and Fitness. *Obesity [Internet]*. 2009; 17(3):578–84. Available from: <https://doi.org/10.1038/oby.2008.584>
- OliveiraPaula, Wehmeister F, Perez R, GH, Assuncao M, Horta B, Gigante P, Barros F, Baptista A. Body composition from 18 to 22 years and pulmonary function at 22 years — 1993 Pelotas Birth Cohort. *Pelotas Birth Cohort PloS one [Internet]*. 2019; 14(6):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219077>
- Vatrella A, Calabrese C, Mattiello A, Panico C CA, Chiodini P. Nutrition , Metabolism & Cardiovascular Diseases Abdominal adiposity is an early marker of pulmonary function impairment : Findings from a Mediterranean Italian female

cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 2016; 26(7):1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.12.013>

- Steier J, Lunt A, Hart N, Polkey M, Moyham J. Observational study of the effect of obesity on lung volumes. *Thorax* [Internet]. 2014; 69(8):752–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2014-205148>
- Fosbol M, Zerahn B. Contemporary methods of body composition measurement. *Clin Physiol Funct Imaging* [Internet]. 2014; 35(2):1–17. Available from: <https://doi.org/10.1111/cpf.12152>
- Maiolo C, Mohamed E, Carbonelli M. Body composition and respiratory function. *Acta Diabetol* [Internet]. 2014; 40(1):32–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00592-003-0023-0>
- Johari H, Zainudin H, Knight V, Lunley S, Subramaniam A, Cazzo B, Gnanou J. Effect of gender specific anthropometric characteristics on lung function in young competitive triathletes from Malaysia. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017; 57(4):396–401. Tomado de: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06292-7>
- Littleton A, Tulaimat A. The effects of obesity on lung volumes and oxygenation. *Respir Med* [Internet]. 2017; 124:1–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.01.004>
- Fernández C, Baptista P. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. Vol. 6, Mc Graw Hill Education. 2014. 1–634 p.
- Sungarya S, Philomina V. Influence of body mass index on peak expiratory flow. *Int J Appl Res* [Internet]. 2016; 2(8):518–21. Available from: [www.allresearchjournal.com](http://www.allresearchjournal.com)
- Aboumatar H, Naqibuddin M, Chung S, Adebawale H, Bone L, Brown T, et al. Better Respiratory Education and Treatment Help Empower (BREATHE) study: Methodology and baseline characteristics of a randomized controlled trial testing a transitional care program to improve patient-centered care delivery among chronic obstructive pulmon. *Contemp Clin Trials* [Internet]. 2017; 62:159–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cct.2017.08.018>
- Domínguez Y. Art - Análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Esc Nac Salud Pública* [Internet]. 2007; 33(2):1–11. Available from:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-346620070003000020&lng=es&mm=iso&tlng=es%0Afile:///C:/Users/USER/Desktop/articulos cuantitativos/spu20307.pdf](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-346620070003000020&lng=es&mm=iso&tlng=es%0Afile:///C:/Users/USER/Desktop/articulos cuantitativos/spu20307.pdf)

- Haldeman A, Sindwani R. Surgical management of vasomotor rhinitis: A systematic review. *Am J Rhinol Allergy*. 2015; 29(2):128–34.
- Aguirre J JL. El papel de la descripción en la investigación cualitativa. *Cinta de moebio* [Internet]. 2015;(53):175–89. Available from: [tp://dx.doi.org/10.4067/s0717-554x2015000200006](http://dx.doi.org/10.4067/s0717-554x2015000200006)

#### BIBLIOGRAFIA DE IMAGENES

- Plan Básico de ejercicios para fortalecimiento abdominal  
[https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Plan-basico-de-ejercicios-a-Crunch-b-Cross-curl-up-c-Sit-up-d-Foot\\_fig1\\_273476873](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Plan-basico-de-ejercicios-a-Crunch-b-Cross-curl-up-c-Sit-up-d-Foot_fig1_273476873)
- Ejercicio isométricos para estabilidad del tronco  
<https://ejercicioterapeutico.com/2015/11/25/ejercicios-isometricos-para-la-estabilidad-de-tronco/>
- Ejercicios hipopresivos  
[https://www.entrenamientos.com/entrenamientos?appbundle\\_training\\_search%5Btext%5D=covid&appbundle\\_training\\_search%5Bgender%5D=&appbundle\\_training\\_search%5Blevel%5D=&appbundle\\_training\\_search%5Btarget%5D=6&appbundle\\_training\\_search%5BBuscar%5D=&appbundle\\_training\\_search%5B\\_token%5D=b2BYcFbIFVQmfVekQCih0RrKBD9r0Rw1UYHzGpg2Yjk](https://www.entrenamientos.com/entrenamientos?appbundle_training_search%5Btext%5D=covid&appbundle_training_search%5Bgender%5D=&appbundle_training_search%5Blevel%5D=&appbundle_training_search%5Btarget%5D=6&appbundle_training_search%5BBuscar%5D=&appbundle_training_search%5B_token%5D=b2BYcFbIFVQmfVekQCih0RrKBD9r0Rw1UYHzGpg2Yjk)

## 6.1.5. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION  
MENCION CARDIORESPIRATORIA

**FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE DESARROLLO PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE CUARTO NIVEL**

**TEMA DEL ESTUDIO** "Intervencion sobre la funcion pulmonar y cuidado antropometrico en adultos jovenes deportistas en la ciudad de Riobamba"

### **PROPOSITO DEL ESTUDIO**

El objetivo principal del presente estudio es **DISENAR UNA GUIA DE EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO DE MUSCULO ABDOMINALES DE CUIDADO ANTROPOMETRICO PARA MEJORAR LA FUNCION PULMONAR EN JOVENES ADULTOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD FISICA EN EL DOJO BUSHIDO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.**

Estoy consciente que mi participacion en este estudio consistira en: **PROPORCIONAR MIS DATOS PERSONALES, CLINICOS, ANTROPOMETRICOS Y DE FUNCION PULMONAR, PARTICIPAR EN LA SOCIALIZACION DE LA GUIA QUE PERMITA CONOCER EL CUIDADO PREVENTIVO ANTROPOMETRICO Y DE EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR ABDOMINAL.**

**BENEFICIOS**

Entiendo que no recibiré ningún beneficio económico por la participación en este estudio. Mi colaboración es participación voluntaria que aporta al desarrollo del conocimiento sobre **TECNICAS Y PROTOCOLOS DE TRATAMIENTOS EN AFECCIONES PULMONARES.**

**PRIVACIDAD DE CONFIDENCIALIDAD**

Declaro que he sido informado sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en este estudio.

Además, se me ha brindado información suficiente con relación al estudio y me ha permitido efectuar preguntas sobre el mismo, entregándome respuestas satisfactorias. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo abandonar el estudio cuando lo desee, sin necesidad de dar explicaciones. También, he sido informado/a de forma clara, precisa que los datos de esta investigación serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad.

Doy, por tanto, mi consentimiento para utilizar la información necesaria para la investigación de la que se me ha instruido y para que sea utilizada en todo o en parte a otro investigador, grupo o centro distinto del responsable de esta.

En caso de dudas o preguntas relacionadas a este estudio, contactar al investigador principal: **LCDA. GABRIELA ALEJANDRA DELGADO MASACHE** TLF.: 0987788600, EMAIL: [gaby\\_ale84@hotmail.com](mailto:gaby_ale84@hotmail.com)

Lugar y Fecha:.....

A través de la presente Yo,.....

Con C.C..... Autorizo mi participación en el Proyecto de investigación titulado: "Intervención sobre la función pulmonar y cuidado antropométrico en adultos jóvenes deportistas en la ciudad de Riobamba"

Firma o Huella: .....

### 6.1.6. Fotografías del trabajo de campo

