



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TÍTULO:
“FISIOTERAPIA RESPIRATORIA PARA ADULTOS MAYORES
DE 65 A 85 AÑOS DE EDAD CON INACTIVIDAD FÍSICA DEL
HOGAR SAN JOSÉ DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**

**AUTORA:
MATTEZZI, NOEMÍ**

**Trabajo de Seminario de Graduación
previo a la obtención del título de:
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**TUTOR:
DOCTOR JHONNY IVÁN MELGAR CÉLLERI**

**Guayaquil, Ecuador
2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Noemí Matteazzi**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Licenciada en Terapia Física**.

TUTOR

Doctor Jhonny Iván Melgar Céleri

DIRECTOR DE LA CARRERA

Doctora Martha Victoria Celi Mero

Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Noemí Matteazzi**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “Fisioterapia Respiratoria para adultos mayores de 65 a 85 años de edad con inactividad física del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil” previa a la obtención del Título de **Licenciada en Terapia Física**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2014

LA AUTORA

Noemí Matteazzi



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Noemí Matteazzi**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “Fisioterapia Respiratoria para adultos mayores de 65 a 85 años de edad con inactividad física del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2014

LA AUTORA:

Noemí Matteazzi

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida y recorrer el camino junto a mis compañeros; por darme la salud, la paciencia y la fortaleza necesaria.

Agradecer a mi familia. A mi padre que siempre estaba preguntándome sobre la tesis, dándome ánimos y por su cariño incondicional. A mi madre, que desde el cielo me acompañó durante este proceso. A mi hermano Raffaele y cuñada Nataly por darme ánimos y recordarme que yo puedo hacer cualquier cosa. A mi hermano Emanuele y mi cuñada Maite que, desde lejos, me mostraron su apoyo. A mis padrinos Gonzalo y Sara por sus consejos y cariño incondicional. A mis padres postizos Joffre y María por acogerme en su casa y darme de comer cuando más lo necesité

A mis amigos que me empujaron a seguir adelante y no tirar la toalla con el primer problema. Especialmente Ana y Nashaly por tranquilizarme y aconsejarme.

Al Dr. Iglesias, que fue parte de este proceso y me ayudó en todo lo que pudo.

Al Dr. Melgar que, a pesar de los cambios de último minuto, me ayudó y confió en mí.

Al Ing. Fariño, por la paciencia y apoyo.

A la Universidad por ser la cuna de esta experiencia, a pesar de los altibajos.

A mis compañeros, por todos los momentos que vivimos y que aún nos quedan por vivir.

Noemí Matteazzi

DEDICATORIA

A Dios, ya que sin Él no soy nada.

A mi familia, a todos, sin ellos habría tirado la toalla antes de intentarlo.

A mis amigos, a aquellos que desde cerca o desde lejos siempre se preocuparon por mí.

A mis compañeros, que son como mi segunda familia, a pesar de las diferencias que puedan existir.

A mis tutores, que siempre estuvo para corregirme y aconsejarme.

Noemí Matteazzi



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

María Narcisa Ortega Rosero

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Sheyla Elizabeth Villacrés Caicedo

OPONENTE

Ludwig Roberto Álvarez Córdova

SECRETARIO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

CALIFICACIÓN

Una vez realizada la defensa pública del trabajo de titulación, el tribunal de sustentación emite las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN ()

DEFENSA ORAL ()

María Narcisa Ortega Rosero

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Sheyla Elizabeth Villacrés Caicedo

OPONENTE

Ludwig Roberto Álvarez Córdova

SECRETARIO

ÍNDICE GENERAL

		Pg.
	Portada	I
	Certificación	II
	Declaración de Responsabilidad	III
	Autorización	IV
	Agradecimiento	V
	Dedicatoria	VI
	Tribunal de Sustentación	VII
	Calificación	VIII
	Índice General	IX
	Índice de Tablas	XI
	Índice de Gráficos	XII
	Resumen	XIII
	Abstract	XIV
	Introducción	1
1.	Planteamiento del Problema	3
1.1	Formulación del Problema.....	4
2.	Objetivos	5
2.1	Objetivos Generales.....	5
2.1	Objetivos Específicos.....	5
3.	Justificación	6
4.	Marco Teórico	7
4.1	Marco Referencial	7
4.2	Marco Teórico	9
4.2.1	Adulto Mayor y el Envejecimiento	9
4.2.1.1	Biología del Envejecimiento.....	9
4.2.1.2	Envejecimiento.....	10
4.2.1.3	Aspectos Fisiológicos Generales del Envejecimiento.....	11
4.2.1.4	Envejecimiento Activo.....	12
4.2.2	Aspectos Morfológicos y Fisiológicos del Aparato Respiratorio	14
4.2.2.1	Bases Morfológicas de la Función Respiratoria.....	14
4.2.2.2	Vías de Conducción Aérea.....	14
4.2.2.3	Área de Intercambio Gaseoso.....	15
4.2.2.4	Caja Torácica.....	15
4.2.2.5	Músculos de la Inspiración (Reposo).....	16
4.2.2.5.1	Amplitud de Movimiento.....	17
4.2.2.6	Músculos de la Espiración Forzada.....	17
4.2.3	Ventilación y Mecánica Respiratoria	17
4.2.3.1	Fases, Frecuencia y Capacidad Respiratoria.....	18
4.2.3.2	Anatomía Funcional de la Tos.....	20
4.2.4	Modificaciones de Aparatos, Órganos y Sistemas	21
4.2.4.1	Aparato Respiratorio.....	21
4.2.4.1.1	Modificaciones en las vías aéreas y parénquima pulmonar....	21
4.2.4.1.2	Modificaciones en la Caja Torácica.....	22
4.2.5	Evaluación y Tratamiento Fisioterapéutico-Respiratorio	23
4.2.5.1	Espirometría.....	23
4.2.5.2	Evaluación Muscular.....	23

4.2.5.3	Fisioterapia y Rehabilitación Respiratoria.....	24
4.2.5.3.1	Ejercicios Respiratorios.....	25
4.2.5.3.1.1	Técnicas.....	25
4.2.5.4	Plan de Ejercicios.....	27
4.3	Marco Legal.....	28
4.3.1	Constitución de la Republica del Ecuador.....	28
4.3.1.1	Capítulo Tercero: Derechos de las personas y grupos de Atención Prioritaria.....	28
4.3.1.2	Sección Primera: Adultas y Adultos Mayores.....	29
4.3.2	Ley del Anciano.....	30
5.	Formulación de la Hipótesis.....	31
6.	Identificación y Clasificación de Variables.....	31
7.	Metodología de la Investigación.....	32
7.1.	Justificación de la elección del diseño.....	32
7.2.	Población y Muestra.....	32
7.2.1.	Criterios de Inclusión.....	32
7.2.2.	Criterios de Exclusión.....	33
7.3.	Técnicas e instrumentos de recogida de datos.....	33
7.3.1.	Técnicas.....	33
7.3.2.	Instrumentos.....	36
8.	Presentación de Resultados.....	37
8.1.	Análisis e Interpretación de Resultados.....	37
9.	Conclusiones.....	47
10.	Recomendaciones.....	48
	Bibliografía.....	49
	Glosario.....	53
	Anexos.....	56
	Anexo 1. Valores y Significados de la fuerza muscular diafragmática.....	56
	Anexo 2. Puntuación y Valoración de la tos en la Espiración Forzada.....	57
	Anexo 3. Ficha Clínica utilizada para la recopilación de datos...	58
	Anexo 4. Escala de Disnea de Borg.....	60
	Anexo 5. Límites inferiores para la relación FVC/FEV1 según el rango de edad.....	61
	Anexo 6. Plan de Ejercicios.....	62
	Anexo 7. Evidencia Fotográfica. Evaluaciones, toma de datos y aplicación del plan de ejercicios de Fisioterapia Respiratoria en los adultos mayores del Hogar San José.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Pg.
Tabla N°1. Frecuencia según edad.....	37
Tabla N°2. Frecuencia según los antecedentes personales no patológicos: fumadores y no fumadores.....	38
Tabla N°3. Frecuencia según el nivel de fatiga.....	39
Tabla N°4. Frecuencia según la fuerza muscular promedio.....	40
Tabla N°5. Frecuencia según el tipo de respiración.....	41
Tabla N°6. Frecuencia según la evaluación y evolución de fuerza muscular diafragmática.....	42
Tabla N°7. Frecuencia según la evaluación y evolución de fuerza muscular.....	43
Tabla N°8. Frecuencia según la escala de disnea de Borg.....	44
Tabla N°9. Frecuencia según la expansión torácica.....	45
Tabla N°10, Frecuencia según el nivel de espirometría.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pg.
Gráfico N°1. Distribución percentil según edad.....	37
Gráfico N°2. Distribución percentil según los antecedentes personales no patológicos: fumadores y no fumadores.....	38
Gráfico N°3. Distribución percentil según el nivel de fatiga.....	39
Gráfico N°4. Distribución percentil según la fuerza muscular promedio....	40
Gráfico N°5. Distribución percentil según el tipo de respiración.....	41
Gráfico N°6. Distribución percentil según la evaluación y evolución de fuerza muscular diafragmática.....	42
Gráfico N°7. Distribución percentil según la evaluación y evolución de fuerza muscular.....	43
Gráfico N°8. Distribución percentil según la escala de disnea de Borg.....	44
Gráfico N°9. Distribución percentil según la evaluación y evolución de expansión torácica.....	45
Gráfico N°10. Distribución percentil según la evaluación y evolución del nivel de espirometría.....	46

RESUMEN

En el Hogar San José los adultos mayores permanecen en un estado de inactividad física lo que aumenta el proceso de degeneración fisiológica; esto sumando al desinterés de realizar actividades para estimular a la activación del organismo produce que el sistema respiratorio y muscular de estos pacientes disminuya notablemente. *Objetivo:* Mejorar la fuerza de los grupos musculares respiratorios en adultos mayores de 65-85 años de edad con inactividad física sin enfermedad pulmonar previa del Hogar San José de Guayaquil. *Método:* estudio cuantitativo experimental; considerando una muestra de 31 adultos mayores; aplicando un plan de ejercicios respiratorios de siete semanas, frecuencia de cinco veces por semana por veinte minutos. Valorados al inicio y al final del tratamiento con test muscular, escala de disnea de Borg, diámetro torácico, elasticidad pulmonar y espirometría; comparando los datos obtenidos. *Resultados:* Evidencia de mejoramiento en fuerza diafragmática en gran porcentaje; disminuyó el nivel de cansancio obteniendo de la muestra al realizar una actividad; aumentó la expansión torácica considerablemente y mejoraron los niveles espirométricos. *Conclusiones:* el entrenamiento respiratorio favorece a la función respiratoria y muscular; disminuye la fatiga durante la realización de actividades. *Recomendaciones:* la continuación del estudio y la aplicación del programa propuesto en el centro.

Palabras Clave: fisioterapia respiratoria, adulto mayor, inactividad física, músculos respiratorios, niveles espirométricos.

ABSTRACT

The elders of San Jose's Home live in a condition of physical stagnation that increases the physiological degeneracy process; adding the disinterest of realizing activities to stimulate the activation of the organism, produces a notable decrease of the respiratory and muscular system. *Objective:* Improve the force of the muscular respiratory groups in elders between 65-85-years-old, with physical stagnation without pulmonary previous disease at San Jose Home of Guayaquil's city. *Method:* quantitative experimental study; considering a sample of elders; applying a plan of respiratory exercises of seven weeks, with a frequency of five times per week for 20 minutes each session. Valued at the beginning and at the end of the treatment with muscular test, scale of Borg's difficulty in breathing, thoracic diameter, pulmonary elasticity and spirometry; comparing the obtained information. *Results:* Evidence of improvement in diaphragmatic force in great percentage; it diminished the level of weariness obtained of the sample during an activity; it increased the thoracic expansion considerably and they improved the spirometric levels. *Conclusions:* the respiratory training favors to the respiratory and muscular function; it diminishes the fatigue during the accomplishment of activities. *Recommendations:* the continuation of the study and the application of the program proposed in the center.

Key words: respiratory physical therapy, elder, physical stagnation, respiratory muscles, breathing levels

INTRODUCCIÓN

La respiración comprende una de las funciones más importantes para el ser humano ya que es indispensable para cada una de las actividades que realizamos día a día y la adaptación de la misma permite un correcto desarrollo de todas nuestras tareas. Por ende este trabajo pretende analizar y mostrar la condición de la función respiratoria en relación a la fuerza muscular de los adultos mayores hospedados en el Hogar San José, sin antecedentes de enfermedad pulmonar previa, tomando como referencia la capacidad respiratoria promedio en el rango de edad establecida. Pretende, también, estructurar la mejor rutina de ejercicios físicos y respiratorios que favorezcan el funcionamiento muscular y pulmonar de los pacientes, adaptada a las características de cada uno de ellos.

Los pacientes que se hospedan en este centro permanecen en un estado de inactividad física, y encamados, lo que aumenta el proceso de degeneración fisiológica, que supone un problema importante. Además del desinterés de realizar actividades para estimular la activación del organismo. Lo que produce que el sistema respiratorio y muscular de estos pacientes disminuya en grandes porcentajes, siendo el principal problema a tratar. Por estos motivos, es necesario realizar una evaluación física y respiratoria y determinar cuál es la forma más adecuada de tratar a cada uno, de modo que se pueda obtener la mantención de los músculos respiratorios y demás funciones respiratorias y, de este modo, lograr una mejor calidad de vida en los pacientes del centro.

Varios autores explican que, parte del proceso fisiológico del envejecimiento es la disminución paulatina de las funciones corporales y, en este caso, las funciones respiratorias, por lo que es necesario intervenir de la manera correcta, mediante ejercicios de reeducación respiratoria y fortalecimiento muscular para lograr limitar las consecuencias del proceso fisiológico de la vejez. Teniendo estos antecedentes me pregunto, ¿es posible mejorar la función respiratoria en pacientes con inactividad física sin antecedentes de enfermedad pulmonar previa mediante el entrenamiento de

los grupos musculares respiratorios? ¿Qué factores podrían alterar dicha capacidad? ¿Qué se puede hacer al respecto?

La realización de un programa de ejercicios respiratorios sale como una posible solución ante estas preguntas. Un plan basado en la información recopilada y analizada posteriormente. Dicha aplicación del programa de fisioterapia respiratoria asegura una mejoría en la calidad de vida del paciente, siempre y cuando se tome en cuenta las necesidades del mismo. Luego de realizar este estudio, y crear una rutina de fisioterapia respiratoria, se logrará cumplir los objetivos previamente establecidos mediante la realización del plan de ejercicios y las evaluaciones. Esto mejorará la fuerza muscular de los adultos mayores mediante una rutina dirigida a sus necesidades. También se mejorará la función respiratoria en un gran porcentaje. Concluyendo la investigación y planteando una propuesta para continuar el programa en el Hogar San José.

1. Planteamiento del Problema

Una revolución demográfica está ocurriendo en todo el mundo. Según estadísticas de la OMS actualmente hay alrededor de 600 millones de personas de 60 años y más; se espera que esta cifra se duplicará hacia el año 2025 y llegará a casi dos mil millones hacia el año 2050, la mayoría de ellos en países en vías de desarrollo. En Estados Unidos la población de adultos mayores ha aumentado en la última década, según datos de la Oficina del Censo de los EEUU, las personas mayores a 65 años representa el 13% (40,2 millones), de la población total americana y así mismo la esperanza de vida aumentó consideradamente.

Según un artículo publicado por la Universidad Maimónides (Buenos Aires, Argentina), se espera que para el 2020 la población de adultos mayores en latino América llegue a alrededor de 200 millones en toda la parte sur del continente. En Argentina, según el INEDI, la población mayor a 60 años asciende al 13,44% de la población, convirtiéndose en el país con mayor número de ancianos. Pero, así mismo, es el país con mejores políticas de cuidado y aceptación del adulto mayor. En México según los datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en el 2012 el número de personas de 60 años y más es de 10,9 millones, representando al 9,3% de la población total. A diferencia de la República Argentina, en México el 43,2% de los adultos mayores se encuentran en situación de pobreza multidimensional, representando un problema para la sociedad que debe ser atendido sin preámbulos.

Datos recopilados por la INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) en el 2011, en el Ecuador hay 1'229.089 adultos mayores (personas de más de 60 años), la mayoría reside en la sierra del país (596.429) seguido de la costa (589.431). En su mayoría son mujeres (53,4%) y la mayor cantidad esta en el rango entre 60 y 65 años de edad. En la provincia del Guayas el porcentaje de adultos de 65 años en adelante representa apenas un 5,87% de la población total. La esperanza de vida del país está en 76 años, siendo

la nación con uno de los más altos índices en latino América. Por eso, es necesario que estos valores estadísticos no representen solo un número, sino que se tomen las consideraciones pertinentes para proteger los derechos y cumplir con las necesidades de los adultos mayores tanto en el país como en la provincia del Guayas.

En el Hogar San José de la ciudad de Guayaquil se acogen a personas de 60 años en adelante que, pueden o no, presentar algún tipo de discapacidad o enfermedad grave. Actualmente cuenta con una población de 108 pacientes, de los cuales el 60,19% son de sexo femenino y el 39,81% de sexo masculino. El centro se encarga de sostenerlos y apoyarlos en diferentes ámbitos, pero, en algunos casos puede que sea necesario realizar una mejor intervención. Los adultos mayores permanecen en un estado de inactividad física y, en algunos casos encamados, lo que aumenta el proceso de degeneración fisiológica; esto supone un problema importante. Además del desinterés de realizar actividades para estimular a la activación del organismo. Lo que produce que el sistema respiratorio y muscular de estos pacientes disminuya en grandes porcentajes. Es importante introducir un programa de actividades para la activación de los músculos respiratorios y demás funciones respiratorias para lograr una mejor calidad de vida en los pacientes adultos mayores. Por ende, es indispensable implementar una rutina de acondicionamiento muscular y respiratorio para poder mejorar la función vital respiratoria y la calidad de vida del adulto mayor.

1.1 Formulación del Problema

¿Es posible mejorar la función respiratoria en pacientes con inactividad física sin antecedentes de enfermedad pulmonar previa mediante el entrenamiento de los grupos musculares respiratorios?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Mejorar la fuerza de los grupos musculares respiratorios en adultos mayores de 65 a 85 años de edad con inactividad física sin enfermedad pulmonar previa del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

2.2 Objetivos Específicos

- Valorar la fuerza muscular de los músculos respiratorios de los pacientes de 65 a 85 años de edad mediante un test de Daniels, elasticidad respiratoria y expansión torácica.
- Determinar la capacidad basal respiratoria del paciente anciano con inactividad física mediante un test de espirometría simple.
- Establecer una rutina de ejercicios respiratorios y físicos de fácil aplicación, adaptado a las características de cada paciente.
- Mantener la fuerza de los músculos que intervienen en la respiración en los pacientes mediante el entrenamiento físico y respiratorio.

3. Justificación del Problema

Este estudio tiene como prioridad tratar de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores que se hospedan en el Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. El estar casi aislados, en el caso de aquellos que desarrollan su vida dentro del centro, interviene en muchos aspectos tanto en la salud física como emocional de estas personas. La salud no es solo el aspecto físico del individuo sino también la condición del ambiente, las emociones, las funciones vitales y cada aspecto que resume a la persona como un todo. Debido a que todos estos factores influyen de una u otra manera, el acercamiento es de vital importancia. Ayudarlos a desarrollar una mejor condición física lleva a que se sientan menos excluidos.

En lo personal, realizar este trabajo me ayuda a poner en práctica los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera y a abrir un nuevo capítulo en mi vida profesional. La Fisioterapia Respiratoria ha sido unas de las especialidades en las que he querido desenvolverme desde hace un par de años. Esta experiencia me ayudará a manejarme de una manera abierta, aprendiendo en el camino y estableciendo los fundamentos para la siguiente etapa. En el centro es necesario establecer el correcto tratamiento de las funciones respiratorias y no solo limitarlo a curar procesos gripales o eliminación de flema.

El bienestar de adulto mayor es lo principal. La actividad física y el entrenamiento respiratorio mejora otras funciones vitales. Ayuda a disminuir el cansancio y realizar las actividades de la vida diaria con mayor facilidad. Estimular el ejercicio e interactuar con cada uno de los adultos mayores ayuda a disminuir la sensación de abandono e impotencia que, en su mayoría, siente.

4. Marco Teórico

4.1 Marco Referencial

Un estudio realizado en Perú que tenía el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria en la tolerancia de la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica, y que, mediante el estudio cuantitativo cuasi experimental de 50 pacientes asistentes al consultorio de Neumología y la aplicación de técnicas de respiración diafragmática, respiración de labios fruncidos, tos asistida, vibroterapia y espiración forzada; evaluados con caminatas durante 6 minutos y el subir escalones, pruebas realizadas durante ocho semanas con una frecuencia de tres veces/semana y valorados mediante la escala de disnea de Borg, longitud caminada y número de escalones subidos; demostró que la aplicación de las técnicas de fisioterapia respiratoria mejora significativamente la tolerancia a la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. **(Hernandez-Martinez & Ochoa Vigo, 2012)**

La correcta aplicación de las técnicas de fisioterapia respiratoria puede llevar a un mejoramiento significativo de la tolerancia a la actividad física en un periodo de tiempo limitado y ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes con algún tipo de enfermedad respiratoria crónica. Por lo tanto debe ser posible comprobar lo mismo en pacientes con inactividad física.

En la Universidad Rafael Landívar de la ciudad de Quetzaltenango-Guatemala, se presentó un estudio sobre “Beneficios en la aplicación de las técnicas del golpeteo y vibración para prevenir infecciones respiratorias en pacientes geriátricos institucionalizados”, que buscaba establecer los efectos de la aplicación de dichas técnicas para prevenir infecciones respiratorias y capacitar al personal para la correcta aplicación de las mismas. Se tuvo como muestra 30 pacientes de sexo femenino y masculino en su mayoría de vida activa. Realizando 12 sesiones en un periodo de 3 meses y determinando los resultados mediante 3 evaluaciones. Por ende, se

demostró una mejoría en diferentes aspectos, ya sea en el tipo de respiración, espirometría y sonidos respiratorios con resultados satisfactorios para prevenir las infecciones y descongestionar las vías aéreas. **(Torres Cajas, 2012)**

Una propuesta interesante ya que busca la prevención de uno de los problemas más comunes en los adultos mayores. Las infecciones respiratorias son difíciles de tratar y empeoran la situación anímica y física de las personas de edad avanzada. La selección de las técnicas de golpeteo y vibración lleva a un programa de capacitación al personal para mejorar la calidad de vida de los pacientes seleccionados. Un estudio bastante completo que propone una solución eficaz a un mal silencioso para la población mayor.

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Adulto Mayor y el Envejecimiento

4.2.1.1 Biología del Envejecimiento

Un organismo manifiesta el envejecimiento cuando decrece su vitalidad y cuando proporcionalmente aumenta su vulnerabilidad. Por tanto, el organismo viejo se diferencia del joven por el enlentecimiento de unas funciones y la desaparición de otras, lo mismo que por la elevada incidencia de enfermedades. En los organismos superiores, el envejecimiento se expresa en todos los órganos de forma diferente, según las correspondientes funciones, y con distinta aceleración. **(Guillén Llera & Ruipérez Cantera, 2003)**

Estos autores también explican que los mecanismos que dan lugar a las manifestaciones del envejecimiento se resumen en la disminución paulatina tanto de la población celular como de la actividad metabólica de cada célula. En los organismos superiores se añade aquí un proceso regulador, encaminado a garantizar la supervivencia, aminorando las consecuencias de los déficits acaecidos.

Según **Pérez y Sierra (2009)** el envejecimiento afecta prácticamente a todas las especies existentes en nuestro planeta, y a pesar de los temores e incertidumbres asociados a la vejez, aún es un estado al que todo ser humano desea llegar. El envejecimiento ha intrigado a filósofos desde tiempos inmemorables, y sin embargo, es una de las ramas de la biología que ha resistido los esfuerzos para ser catalogada, o incluso definida. Diversos pensadores utilizan distintas definiciones, pero definiremos el envejecimiento como un proceso paulatino y gradual de deterioro de la capacidad funcional del organismo, posterior a la madurez, y que a la larga conduce a la muerte del mismo

4.2.1.2 Envejecimiento

Podría definirse como la pérdida de la capacidad del organismo a adaptarse al medio ambiente, lo que requiere especial atención sanitaria. Esta etapa comprende un amplio conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociales relacionados con la vida después de la edad madura, incluyendo aspectos positivos y negativos; no se limita al declive de las estructuras y funciones corporales y a las secuelas en el funcionamiento y la participación social, también involucra aspectos como procesos patológicos previos, ganancias psicológicas (experiencia) y sociales (envejecimiento activo) en las etapas avanzadas de la vida. **(Penny Montenegro & Melgar Cuellar, 2012)**

De acuerdo a lo que exponen estos autores envejecer no es lo mismo que enfermar, si bien en la denominada tercera edad aparece un gran número de enfermedades que, asociadas a las pérdidas funcionales, determinarán el grado de compromiso del adulto mayor, deberán también tomarse en cuenta aspectos fisiológicos, patologías previas y tiempo de evolución de las mismas, así como los factores ambientales vinculados al estilo de vida, como la actividad física, la alimentación y los factores de riesgo a los que el individuo está o estuvo expuesto, como su actividad laboral, tabaquismo, alcoholismo y abuso de drogas lícitas e ilícitas.

Cuanta más información obtengamos de la vida del individuo mejor comprenderemos el estado funcional, orgánico y psicológico del adulto mayor. El envejecimiento, además de ser un progresivo deterioro generalizado de la función con el resultado de una pérdida de respuesta adaptativa al estrés, y el riesgo creciente de enfermedad relacionado con cambios biológicos que aumentan el riesgo de morbilidad, discapacidad y muerte, así como los cambios en la situación económica en la composición familiar y el hogar y las relaciones sociales; todo esto puede influenciar en los cambios de estado de salud **(Penny Montenegro et al, 2012)**.

Según la Organización Mundial de la Salud, la gerontología estudia los aspectos relacionados con el envejecimiento de la población y sus manifestaciones sociológicas, biológicas, psicológicas, ambientales y especialmente sanitarias (**OMS**). La Real Academia Española de la Lengua define al envejecimiento como: “hacerse viejo o antiguo, durar o permanecer por mucho tiempo” (**RAE**). Lo que nos indica que hablamos de un proceso. Por eso si el envejecimiento es un proceso decreciente, de pérdida paulatina de vitalidad, éste se inicia a partir del momento en que el organismo alcanza la máxima efectividad en el medio.

4.2.1.3 Aspectos Fisiológicos Generales del Envejecimiento

Según **Guillén Llera et al. (2003)**, existen cuatro aspectos generales a considerar en el proceso de envejecimiento.

- A. La función fisiológica de muchos órganos y sistemas tiende a declinar con la edad. Sin embargo, existen diferencias en el grado de afectación de los diferentes sistemas y también hay una amplia variabilidad individual. De ese modo se han definido dos grupos de ancianos sanos: los que presentan un envejecimiento “normal” en relación con un declinar fisiológico medio, y aquellos con un envejecimiento “exitoso”, en los que hay mínimos cambios morfológicos y funcionales.
- B. Los cambios fisiológicos asociados a la edad no suelen tener significado clínico cuando el organismo está en reposo, pero pueden ser importantes ante situaciones de estrés, como puede ser el ejercicio, enfermedad o administración de fármacos. En reposo no existen diferencias importantes entre personas jóvenes y ancianas. Sin embargo, ante situaciones en las que existe un aumento de la demanda fisiológica, que altera el equilibrio y hace

necesaria la entrada en funcionamiento de mecanismos reguladores para recobrar la situación basal, el anciano es más lento y le cuesta más volver al punto inicial, es decir, tiene disminuida la capacidad de reacción ante el estrés.

C. Existe una alteración en los sistemas homeostáticos asociada al envejecimiento. Por ejemplo, el anciano tarda más en eliminar un exceso de ácido que el adulto joven.

D. Los cambios fisiológicos determinan la esperanza de vida o supervivencia máxima potencial de una especie (aproximadamente 120 años en el ser humano), mientras que la expectativa de vida o media de supervivencia esperada al nacer en los individuos de cada sociedad viene determinada por la interacción entre factores personales, ambientales y sociales.

4.2.1.4 Envejecimiento Activo

Para mantener un envejecimiento activo es necesaria una experiencia positiva con una esperanza de vida más larga, lo que debe de estar acompañado por oportunidades continuas en salud, participación social y seguridad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el término “Envejecimiento Activo” para expresar el proceso por el que se consigue este objetivo. “El envejecimiento activo es positivo para todos, sin consideración alguna de las facultades psíquicas o físicas ni del estado socioeconómico o ubicación geográfica de la persona”. **(Equipo de Envejecimiento y Ciclo de Vida de la OMS, 2001)**

Según el **Dr. Juan Carlos Molina Y.** geriatra del Hospital Clínico Universidad de Chile, el envejecimiento activo es el proceso de optimización de las oportunidades en salud, participación y seguridad, como ya se habló,

con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen. Este proceso se aplica tanto a los individuos como a los grupos de población y permite a las personas realizar su potencial de bienestar físico, social y mental a lo largo de todo su ciclo vital y participar en la sociedad de acuerdo con sus necesidades, deseos y capacidades, mientras les proporciona protección, seguridad y cuidados adecuados cuando necesitan asistencia.

El término “activo” hace referencia a una participación continua en las cuestiones sociales, económicas, culturales, espirituales y cívicas, no solo referidas a la capacidad de estar físicamente activo. Se trata de ampliar la esperanza de vida saludable y la calidad de vida para todas las personas a medida que envejecen, incluyendo aquellas personas frágiles, con discapacidad o que necesitan asistencia. **(Hospital Clínico Universidad de Chile, 2010)**

Desde 1948 la **OMS** define el término salud como: “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Lo que implica el conjunto de varios aspectos de la vida de una persona y sobre todo del adulto mayor.

En el módulo “Una concepción del Envejecimiento Activo desde la perspectiva Hartu-Emanak” explica que en este proceso se establece una relación bidireccional entre cada persona y el conjunto de la sociedad. Por una parte la persona recibe lo que necesita para que su envejecimiento resulte saludable y por otra da lo que tiene, para que su envejecimiento sea, también, rentable para el conjunto de la sociedad en la que vive. Y es en este recibir y en este dar, donde el envejecimiento adquiere la categoría de activo y solidario.

4.2.2 Aspectos Morfológicos y Fisiológicos del Aparato Respiratorio

4.2.2.1 Bases morfológicas de la función respiratoria

La función primordial del aparato respiratorio es poner en contacto el aire atmosférico con la sangre para que tenga lugar el intercambio gaseoso.

El intercambio gaseoso tiene lugar en los alvéolos, estructuras huecas, aproximadamente hemisféricas de aproximadamente 0,25 mm de diámetro, cuyo contenido aéreo está en permanente renovación y en el espesor de cuyas paredes circula sangre a través de una densa malla capilar.

Aparte de estas células estructurales, dentro del alvéolo y en el espesor de los tabiques se encuentran células con un rol defensivo, especialmente macrófagos, que fagocitan las partículas extrañas y bacterias que llegan al alvéolo. Los macrófagos cargados de detritus se eliminan junto con las mucosidades o retornan al espacio intersticial, de donde son en su mayoría removidos por el sistema linfático. **(Cruz, 2007)**

4.2.2.2 Vías de conducción aérea

Las vías aéreas consisten en una serie de tubos ramificados que se vuelven más estrechos, más cortos y más numerosos a medida que penetran más profundamente dentro del pulmón. La tráquea se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo, que a su vez se dividen en bronquios lobulares y luego en segmentarios. Este proceso continúa hasta alcanzar los bronquios terminales, que representan las vías aéreas de menos calibre con excepción de los alveolos. Todos estos bronquios constituyen las vías aéreas de conducción. Su función es la de conducir el aire inspirado hacia

las regiones de intercambio del pulmón. Como las vías aéreas de conducción no contienen alvéolos y, por lo tanto, no toman parte de intercambio gaseoso, constituyen el espacio muerto anatómico. Su volumen es de alrededor de 150 ml. **(West, 2009)**

4.2.2.3 Área de intercambio gaseoso

Los bronquiólos terminales se dividen en bronquiólos respiratorios, que en ocasiones presentan alveolos que nacen de sus paredes. Se llega por último a los conductos alveolares, que están completamente revestidos de alvéolos. Esta región alveolar del pulmón donde se efectúa el intercambio gaseoso se conoce como zona respiratoria. La porción del pulmón distal al bronquiólo terminal forma una unidad anatómica denominada ácino. **(West, 2009)**

4.2.2.4 Caja torácica

Los componentes básicos de la caja torácica son huesos que por su rigidez brindan protección, y músculos respiratorios de cuya actividad depende la ventilación. La jaula ósea está constituida por la columna vertebral, sobre la cual articulan las 12 costillas de cada hemitórax. **(Cruz, 2007)**

Varios autores describen que en un corte transversal se puede observar que la caja torácica presenta un diámetro anteroposterior menor al diámetro transversal. La máxima amplitud de la caja torácica se corresponde con la octava costilla. **(Eduforma, 2006)**

Cruz explica que el movimiento en sentido cráneo-caudal de los arcos óseos ha sido comparado la del asa de un balde cuyos puntos de giro son, en su extremo anterior, el esternón, y en el posterior la columna. Al elevarse el vértice del arco, que en reposo se encuentra más bajo que los puntos de giro, se produce su alejamiento de la línea media a medida que la costilla se acerca hacia la horizontal. Esto significa un aumento del diámetro transversal del tórax, con lo que baja la presión de su contenido y penetra

aire al aparato respiratorio. Lo inverso sucede al bajar las costillas a su posición de reposo.

Insertándose en esta estructura ósea de apoyo, los músculos respiratorios proveen la energía mecánica que cambia rítmicamente el volumen del tórax y abdomen, produciendo los cambios de presión que movilizan el aire. **(Cruz, 2007)**

4.2.2.5 Músculos de la Inspiración (Reposo)

Músculo	Origen	Inserción
Principales		
Diafragma		
External	Xifoides (Posterior)	Centro frénico del diafragma.
Costal	Costillas 7-12	
Lumbar	L1 – L3	
Intercostales Externos	Costillas 1-11 (borde inferior)	Costillas 2-12 (bordes superiores)

Secundarios

Intercostales Internos

Intercostales Medios

Supracostales

Tabla 1. Músculos de la inspiración (Reposo). H.J. Hislop y J. Montgomery. (2002). *Daniels-Worthingham.: Pruebas Funcionales Musculares*. Madrid, España. Editorial: Marbán. Capítulo 3: Examen de los músculos del tronco. (pág. 50).

4.2.2.5.1 Amplitud de Movimiento

La amplitud normal de movimiento de la pared torácica durante la inspiración reposada es de unos 2cm, variando según el sexo. La expansión normal del tórax durante la inspiración forzada varía entre 5 a 6cm, a nivel del apéndice xifoides. (Hislop & Montgomery, 2002)

4.2.2.6. Músculos de la Espiración Forzada

Músculo	Origen	Inserción
Oblicuo externo abdominal	Costillas 4-12	Cresta Iliaca
Oblicuo interno abdominal	Cresta ilíaca ligamento inguinal	Costillas 9-12 Pubis (línea pectínea)
Trasverso del abdomen	Cresta ilíaca Costillas 7-12	Línea alba Cresta púbica
Recto del abdomen	Costillas 5-7 Esternón	Pubis (tubérculo sobre la cresta y sínfisis)
Intercostales medios	Costillas 1-11	Costillas 2-12

Tabla 1. Músculos de la inspiración (Reposo). H.J. Hislop y J. Montgomery. (2002). *Daniels-Worthingham.: Pruebas Funcionales Musculares.* Madrid, España. Editorial: Marbán. Capítulo 3: Examen de los músculos del tronco. (pág. 54).

4.2.3 Ventilación y mecánica respiratoria

Canet explica que la ventilación pulmonar es el proceso funcional por el que el gas es transportado desde el entorno del sujeto hasta los alveolos pulmonares y viceversa. Este proceso puede ser activo o pasivo según que el modo ventilatorio sea espontáneo, cuando se realiza por la actividad de los músculos respiratorios del individuo, o mecánico cuando el proceso de ventilación se realiza por la acción de un mecanismo externo.

El nivel de ventilación está regulado desde el centro respiratorio en función de las necesidades metabólicas, del estado gaseoso y el equilibrio ácido-base de la sangre y de las condiciones mecánicas del conjunto pulmón-caja torácica. El objetivo de la ventilación pulmonar es transportar el oxígeno hasta el espacio alveolar para que se produzca el intercambio con el espacio capilar pulmonar y evacuar el CO₂ producido a nivel metabólico.

El pulmón tiene unas propiedades mecánicas que se caracterizan por:

1- Elasticidad. Depende de las propiedades elásticas de las estructuras del sistema respiratorio. Por definición es la propiedad de un cuerpo a volver a la posición inicial después de haber sido deformado. En el sistema respiratorio se cuantifica como el cambio de presión en relación al cambio de presión.

2- Viscosidad. Depende de la fricción interna de un medio fluido, es decir entre el tejido pulmonar y el gas que circula por las vías aéreas. En el sistema respiratorio se cuantifica como el cambio de presión en relación al flujo aéreo.

3- Tensión superficial. Está producida por las fuerzas cohesivas de las moléculas en la superficie del fluido y de la capa de la superficie alveolar. Estas fuerzas dependen de la curvatura de la superficie del fluido y de su composición.

4- Histéresis. Es el fenómeno por el que el efecto de una fuerza persiste más de lo que dura la misma fuerza. **(Canet)**

4.2.3.1 Fases, frecuencia y capacidad respiratoria

Anni (2003), indica que, si el mecanismo de la respiración es el intercambio del aire en los pulmones, éstos están asegurados por el rítmico alternar de los movimientos respiratorios: los inspiratorios, que favorecen la entrada de aire, y los espiratorios, que promueven la salida del aire.

Fase Inspiratoria. Durante esta fase la contracción del diafragma y los músculos intercostales producen un hundimiento de la cúpula diafragmática y al mismo tiempo un movimiento hacia arriba y al externo de las costillas. Esto determina un aumento decisivo del volumen de la cavidad torácica y la expansión consecuente de los pulmones. El incremento del espacio alveolar que esto produce, provoca una disminución de la presión en dicho espacio alveolar, haciendo que la presión atmosférica sea mayor a la alveolar. La necesidad de establecer un equilibrio entre ambas presiones lleva a la aspiración de aire del exterior por medio del árbol respiratorio.

Fase Espiratoria. Por otro lado, durante esta fase, se consigue la relajación de los músculos intercostales y el diafragma, donde se restauran las condiciones iniciales: la cavidad torácica y los pulmones, retomando sus dimensiones primitivas, determinan una evidente compresión del aire contenido en los espacios alveolares, lo que produce la expulsión hacia afuera de dicho aire.

Si durante la ventilación pulmonar prevalece la acción de los músculos intercostales la respiración viene llamada costal y torácica (predominante en las mujeres), en cambio, si prevalece la acción del diafragma la respiración viene llamada de tipo abdominal (predominante en los hombres y los niños).

Frecuencia Respiratoria. En condiciones de reposo una persona adulta cumple una media de 14 a 20 respiraciones completas por minuto. Esta frecuencia puede variar, también en medidas relevantes, en los niños (alrededor de 40 respiraciones por minuto) y a consecuencia de condiciones fisiológicas específicas (trabajo muscular intenso, estados emocionales, crisis febriles, etc.). El aumento de las respiraciones viene descrito con el término taquipnea, mientras que la disminución es descrita como bradipnea.

Capacidad Respiratoria. En condiciones de reposo con cada respiración viene introducida en los pulmones una cantidad de aire

relativamente pequeña, correspondiente a 500ml (volumen corriente o aire inspirado). Con una inspiración profunda, ampliando al máximo la cavidad torácica, se puede aumentar esta cantidad a un valor de 2500ml (aire complementario o aire suplementario). La capacidad respiratoria total corresponde, entonces, en una persona adulta, a alrededor de 3000ml. Si al finalizar la acción espiratoria en reposo, donde vienen eliminados cerca de 500ml de aire, se cumple, con la contracción abdominal, una espiración forzada, se pueden eliminar otros 1000ml de aire (reserva espiratoria o aire suplementario). También realizando un esfuerzo espiratorio considerable no es posible eliminar completamente el aire contenida en los pulmones: considerando alrededor de 5500-6000ml la capacidad pulmonar total y alrededor de 4000ml la capacidad vital, es decir que la cantidad de aire que puede ser expulsada con una espiración forzada en base a una inspiración forzada, permanece en los pulmones un volumen de aire correspondiente a cerca de 1500-2000ml (volumen residual). **(Anni, 2003)**

4.2.3.2 Anatomía Funcional de la Tos

Hislop y Montgomery (2002) describen que la tos es una maniobra esencial para mantener la permeabilidad de las vías aéreas y para despejar el árbol bronquial y la faringe cuando se acumulan las secreciones, Esta puede ser refleja o una respuesta voluntaria a una irritación de cualquier punto de las vías aéreas desde las fosas nasales. El reflejo de la tos se produce como resultado del estímulo de la mucosa de la faringe, laringe, tráquea o árbol bronquial. La respuesta refleja consiste en una inspiración profunda (unos 2,5 litros de aire), seguida rápidamente por una espiración forzada, durante la cual la glotis se cierra momentáneamente y atrapa el aire en los pulmones. El diafragma se contrae en forma espasmódica al igual que los abdominales e intercostales.

La importancia del reflejo estriba en el colapso que se produce en las paredes del árbol bronquial y laringe, que origina una gran compresión pulmonar e invaginación posterior que, a su vez, incrementa la velocidad lineal del flujo de aire que atraviesa estos tejidos, arrastrando el moco y partículas extrañas, y logrando así una tos eficaz.

4.2.4 Modificaciones de Aparatos, Órganos y Sistemas en el Adulto Mayor

4.2.4.1. Aparato Respiratorio

Según **Guillén y Ruipérez (2003)**, existen varias modificaciones en el aparato respiratorio que deben tomarse en cuenta para determinar y conocer el efecto que producirá sobre la función respiratoria del adulto mayor.

4.2.4.1.1. Modificaciones en las vías aéreas y parénquima pulmonar.

- Los pulmones del anciano disminuyen de tamaño, pesan aproximadamente un 20% menos que los del adulto.
- Las vías aéreas principales aumentan de diámetro y experimentan un cierto grado de calcificación cartilaginosa. Hay una disminución del diámetro de las vías aéreas pequeñas (bronquiolos distales, bronquiolos respiratorios, conductos alveolares), junto con una disminución de la superficie alveolar, que determinará una reducción de la superficie de intercambio gaseoso.
- Existe una pérdida de la elasticidad pulmonar, y es éste el cambio estructural más importante asociado con la edad. Hay cambios en la orientación y localización de las fibras elásticas, lo que origina la reorganización de la arquitectura alveolar. También existen cambios

en la composición del colágeno pulmonar, que son responsables de las alteraciones de las propiedades mecánicas del pulmón.

- La rigidez de la pared torácica, que no permiten una buena contracción - distensión pulmonar, con el consecuente déficit en el intercambio de gases. La velocidad y producción del moco traqueal está alterada, así como la funcionalidad de los cilios, lo que no permite la adecuada limpieza del árbol bronquial. **(Penny Montenegro & Melgar Cuellar, 2012)**

4.2.4.1.2. Modificaciones en la caja torácica.

Los cambios producidos con la edad en el conjunto de huesos y articulaciones, músculos torácicos y abdominales, pueden repercutir en la función pulmonar.

- En las costillas y vértebras puede existir un proceso de descalcificación, con posible aparición de pérdida de altura de cuerpos vertebrales y cifoscoliosis; aumentan también los diámetros anteroposterior y transversal del tórax. También suele producirse la calcificación de los cartílagos costales. Estos cambios aumentan lógicamente la capacidad y rigidez de la caja torácica, y pueden afectar a los parámetros de función pulmonar.
- Los cambios en la musculatura respiratoria son poco importantes en el diafragma; se produce una leve pérdida de tono en la musculatura abdominal que puede tener repercusión sólo en las situaciones en las que deba recurrirse a los músculos auxiliares de la respiración.

4.2.5 Evaluación y Tratamiento Fisioterapéutico – Respiratorio

4.2.5.1 Espirometría

La espirometría es la prueba de mayor importancia práctica para el estudio de la función pulmonar. Las variables más útiles son la Capacidad Vital Forzada (FVC), el FEV1 y la relación entre ellas. Se han seleccionado por su fácil interpretación en relación al grado de alteración y su alta reproducibilidad. No se recomiendan otros parámetros espirométricos de mayor variabilidad y escasa estandarización. La colaboración del sujeto es tan importante que para una correcta interpretación de los resultados es imprescindible seguir los criterios de aceptabilidad y reproducibilidad de las curvas, análisis de resultados, valores de referencia y otros aspectos técnicos. La prueba debe ser realizada de acuerdo a los estándares de la normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). La espirometría permite diagnosticar y cuantificar directamente la mayoría de los trastornos obstructivos de forma adecuada

4.2.5.2 Evaluación Muscular

Según las pruebas funcionales musculares de Daniels y Worthingham (**Hislop & Montgomery, 2002**) se evaluará los músculos respiratorios tanto durante la inspiración en reposo y la espiración forzada.

Durante la inspiración en reposo se evaluará el diafragma y los intercostales, músculos principales en esta acción. El paciente deberá estar en estado de relajación y se observarán los patrones de respiración normales (tórax y abdomen). La elevación epigástrica indica que el diafragma está actuando. Una elevación y expansión laterales de las costillas es indicativa de actividad intercostal durante la inspiración. La expansión torácica de esfuerzo es de 5 a 6 cm (esto puede sobrepasar en

los jóvenes activos y en los atletas). Se evalúa en 5 grados (Normal a Nulo) o la sustitución.

En cambio, para la medición del trabajo de intercostales, no existe una técnica de valoración directa, pero se puede adaptar un método indirecto que consiste en la medición de la diferencia de amplitud de expansión torácica entre la inspiración máxima y la circunferencia pectoral al final de la inspiración torácica.

La espiración forzada es valorada también con el mecanismo de la tos. Una tos efectiva requiere la utilización de todos los músculos que participan en la espiración, a diferencia de la espiración tranquila, que se debe a la relajación pasiva de los músculos inspiratorios. No obstante es importante tener en cuenta de que no todos los pacientes pueden presentar una tos eficaz. **(Hislop & Montgomery, 2002)**

4.2.5.3 Fisioterapia y Rehabilitación Respiratoria

El manual para pacientes de Healthcare explica que la fisioterapia respiratoria es hoy en día uno de los pilares en que se asienta la rehabilitación para tratar al paciente con enfermedades respiratorias crónicas. Se define la fisioterapia respiratoria como el arte de aplicar unas técnicas físicas, basadas en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria, con el fin de prevenir, curar o, algunas veces, tan solo estabilizar las alteraciones que afectan al sistema toracopulmonar. El objetivo general es prevenir las posibles disfunciones respiratorias, restituir la función pulmonar y mejorar la calidad de vida de los pacientes. **(Lopez, 2013)**

Es importante medir el esfuerzo o disnea del paciente al evaluarlo y luego de la realización de la rutina respiratoria. Para esto se puede utilizar varias escalas como la Escala de Disnea de Borg, que resume del 0 al 10 el estado de cansancio del paciente.

4.2.5.3.1 Ejercicios Respiratorios

Al abordar un programa de rehabilitación es necesario tener en cuenta las indicaciones, los criterios de selección del paciente, el equipo, los componentes del programa y la evaluación a realizar en el paciente con el fin de individualizar el programa y poder valorar los resultados del mismo. **(SEPAR, 2013)**

Como componentes fundamentales e imprescindibles diremos que existen:

- la educación del paciente.
- la fisioterapia respiratoria (reeducación respiratoria)
- las técnicas de entrenamiento al ejercicio, que pueden ser desde técnicas más sofisticadas hasta técnicas más sencillas como caminar o subir escaleras.

4.2.5.3.1.1 Técnicas

La normativa SEPAR recomienda un plan de ejercicios que puede ser adaptado a los diferentes pacientes posteriormente realizadas las evaluaciones y consta de varios elementos. En este caso se aplicarán dos técnicas, siendo las más aplicables.

Relajación. Son técnicas para aliviar y reducir la tensión. Su objetivo fundamental es dotar al paciente de la habilidad para disminuir el trabajo respiratorio y controlar la disnea. Específicamente, estas técnicas intentan:

- Reducir la tensión muscular, fundamentalmente de los músculos accesorios de la respiración.
- Reducir el gasto energético de la respiración.
- Reducir la ansiedad producida por la disnea.
- Conseguir una sensación general de bienestar.

Reeducación respiratoria. Las técnicas de reeducación respiratoria agrupan una serie de técnicas en las que se intercomunican los tres mecanismos que permiten la ventilación: la caja torácica, los músculos respiratorios y el parénquima pulmonar. Estas técnicas se basan en la biomecánica diafragmática y costo-vertebral, con el objetivo fundamental de favorecer la flexibilidad del tórax.

El objetivo común y fundamental de estas técnicas es modular y crear un nuevo tipo de patrón ventilatorio con un mayor volumen circulante y una menor frecuencia respiratoria. Específicamente los objetivos de estas técnicas son:

- Aumentar la eficacia respiratoria.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.
- Incrementar la movilidad de la caja torácica.
- Permitir una mejor tolerancia a las actividades de la vida diaria.
- Desensibilizar la disnea.

Existen cuatro formas de trabajar la reeducación respiratoria:

1. **Ventilación lenta controlada**, consiste en una ventilación abdomino-diafragmática, en la que el paciente respira a baja frecuencia sin controlar más que el ritmo respiratorio. Es una técnica poco elaborada y controvertida, ya que es fatigante para el paciente. En general se utiliza en combinación con la técnica de la respiración a labios fruncidos.
2. **Respiración a labios fruncidos**, consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos. El mecanismo de acción es desplazar el punto de igual presión hacia la parte proximal del árbol bronquial (menos colapsable), evitando así, el colapso precoz de la vía aérea.

3. **Reeducación Respiratoria**, es importante la corrección de la respiración para aumentar la capacidad respiratoria del paciente y disminuir el nivel de esfuerzo.

4. **Movilizaciones torácicas**, estas técnicas, basadas en la biomecánica costo-vertebral, se utilizan para estimular y ventilar selectivamente zonas pulmonares con lo que se logra un trabajo específico sobre el punto exacto que se quiere reeducar. En general, esta técnica se usa en combinación con las anteriores. **(SEPAR, 2013).**

4.3 Marco Legal

4.3.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador expedida en el año 2008, conforma el marco legal, conceptual y ético que trasluce una forma de convivencia ciudadana en una sociedad que respeta en todas sus dimensiones la dignidad de las personas y las colectividades. La presente Constitución a diferencia de la de 1998, **reconoce a las personas adultas mayores, como un grupo de atención prioritaria.** (MIES, 2012)

4.3.1.1 Capítulo tercero. Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

Antes, al considerar a los adultos mayores en el grupo vulnerable, se podía llegar a malinterpretar el concepto del mismo. Además que en muchos casos no eran tratados con la urgencia que era necesaria. Al ser considerados actualmente como grupo prioritario, les permite recibir la atención que necesitan de manera correcta y eficaz.

4.3.1.2 Sección primera. Adultas y adultos mayores

Art. 36.- Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica, y protección contra la violencia. Se considerarán personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años de edad.

La atención a los adultos mayores debe cubrir todas las necesidades sociales, psicológicas, físicas y económicas ya que forman parte del grupo de atención prioritaria. Teniendo en cuenta el rango de edad establecida.

Art. 37.- El Estado garantizará a las personas adultas mayores los siguientes derechos: (Solo los incisos que competen en este caso).

1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.
2. El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.

Al considerar actualmente a los adultos como grupo prioritario se ha logrado garantizar un mejor cuidado y atención a este grupo ya sea dentro de los centros de apoyo, geriátricos y casas de salud.

Art. 38.- El Estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias específicas entre áreas urbanas y rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; así mismo, fomentará el mayor grado posible de

autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas. Los incisos que se aplican en este caso son:

1. Atención en centros especializados que garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario, en un marco de protección integral de derechos. Se crearán centros de acogida para albergar a quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes carezcan de un lugar donde residir de forma permanente.
2. Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.
3. Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales.
4. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.
5. Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental.

La ley sancionará el abandono de las personas adultas mayores por parte de sus familiares o las instituciones establecidas para su protección.
(Constitución del Ecuador, 2008)

4.3.2 Ley del Anciano

La Ley del Anciano expedida en el año 1991, tiene como objetivo primordial garantizar el derecho a un nivel de vida que asegure la salud corporal y psicológica, la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica, la atención geriátrica y gerontológica integral y los servicios sociales necesarios para una existencia útil y decorosa; actualmente tiene un proyecto que se encuentra en revisión por la Asamblea Constituyente.
(MIES, 2012)

5. Formulación de la Hipótesis

La Fisioterapia Respiratoria favorece a la función respiratoria y muscular en adultos mayores de 65 a 85 años con inactividad física sin antecedentes de enfermedad pulmonar previa del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

6. Identificación y Clasificación de Variables

- **Variable Independiente:** La Fisioterapia Respiratoria.
- **Variable Dependiente:** Función Respiratoria y Muscular
- **Variable Interviniente:** Adultos mayores de 65 a 85 años con inactividad física sin antecedentes de enfermedad pulmonar previa del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil

7. Metodología de la Investigación

7.1. Justificación de la elección del diseño

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo porque pretende determinar el funcionamiento respiratorio actual y la fuerza de los músculos respiratorios de los adultos mayores de 65 a 85 años de edad, así mismo como los resultados obtenidos luego del proceso investigativo, mediante la realización y obtención de datos numéricos para su posterior análisis y comparación. También se realizará con un diseño experimental del tipo pre-experimental ya que se manipulará las variables.

7.2. Población y Muestra

La población a estudiar es de 108 adultos mayores hospedados en el Hogar San José y como muestra, utilizando el muestreo probabilístico aleatorio simple, se tomará a un grupo de 31 hombres y mujeres que representa el 33,48% tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

7.2.1. Criterios de inclusión

- Que estén dentro del rango de edad.
- Que presenten inactividad física
- Que no presenten ningún trastorno neurodegenerativo o mental.
- Que no presenten antecedentes de enfermedad pulmonar previa.
- Que puedan realizar el entrenamiento respiratorio.
- Que acepten colaborar.

7.2.2. Criterios de exclusión

- Mayores de 85 años o menores de 65 años.
- Aquellos que presenten algún estado de enfermedad respiratoria.
- Aquellos que no puedan realizar ningún tipo de terapia.
- Aquellos que presenten trastornos neurodegenerativos y mentales.
- Aquellos que se encuentren aislados.
- Aquellos que no quieran colaborar.

7.3. Técnicas e instrumentos de recogida de datos

7.3.1. Técnicas

- **Historia Clínica** para obtener los datos y antecedentes relevantes del paciente tomando en cuenta los datos personales y patológicos.
- **Test muscular** que permitirá establecer el grado de fuerza de los músculos respiratorios.
- **Evaluación de elasticidad pulmonar** que indicará el grado de expansión torácico durante la respiración.
- **Medición de diámetro torácico** que permite determinar la fuerza y acción de los músculos intercostales.
- **Espirometría Simple** para medir la capacidad respiratoria basal de cada paciente.

- **Plan de Ejercicios**

El plan de ejercicios que se aplicará durante este estudio está compuesto de las técnicas ya expuestas. Se variarán el orden durante las sesiones para obtener mejores resultados y no provocar la fatiga en los pacientes. Se dará mucha importancia a la reeducación respiratoria y al control de la respiración. Se realizarán cinco sesiones semanales con una duración entre 20 y 30 minutos cada una.

Se empezará siempre con la relajación de la musculatura y el control de la respiración. Luego de cada ejercicio se repetirá el ejercicio de relajación. Se dará un tiempo de recuperación luego de cada movimiento para evitar la fatiga del adulto mayor.

Basada en la Normativa SEPAR se seguirá el siguiente esquema para los ejercicios:

- Relajación y control de la respiración, diseñadas para aliviar y disminuir la tensión de la musculatura.
- Relajación de la musculatura de miembros superiores y cintura escapular. Se pueden realizar movimientos lentos y circulares buscando la relajación completa del paciente.
- Movimientos de miembros superiores: se realizará de forma lenta, rítmica y sin forzar los límites de cada articulación. Manteniendo siempre la frecuencia respiratoria con inspiraciones y espiraciones relajadas.
 - flexión de hombros
 - extensión de hombros
 - aducción y abducción
 - rotación interna y externa de hombros
 - extensión de codo,
 - flexión de codo

- Ejercicios de inspiración tranquila y forzada en combinación con espiración tranquila y forzada.
- Respiración con labios fruncidos: consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos. El paciente se encontrará sentado en correcta posición y relajado.
- Inspiración máxima, mantenimiento y liberación del aire en cuenta regresiva.
- Reeducación de la respiración (torácica y abdominal). Es importante la corrección de la respiración para aumentar la capacidad respiratoria del paciente y disminuir el nivel de esfuerzo.
- Expansión de caja torácica. Se puede realizar mediante inspiraciones forzadas y la flexión de hombros.
- Emisión y control de la tos. Ayuda a liberar las secreciones y limpiar las vías aéreas.

Para realizar el plan de ejercicio se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- El paciente debe mantener una buena postura en la silla, usar la ropa adecuada para realizar los ejercicios y no haber comido antes de realizar la terapia.
- Observar la respiración del paciente, mantenerla controlada, lenta y relajada.
- Controlar la tos y la frecuencia respiratoria para evitar la fatiga del paciente.
- Indicar al paciente la forma de respirar: inspirar por la nariz con la boca cerrada y luego exhalar el aire por la boca con los labios semicerrados.
- Respirar pausadamente mientras se realizan los ejercicios.

- Expandir la caja torácica lo más que se pueda durante las inspiraciones forzadas.
- Al realizar la inspiración y la espiración en cuenta regresiva, el tiempo de espiración debe ser mayor al de inspiración.

7.3.2. Instrumentos

- **Historia Clínica**, se recopilará la información necesaria a través de una ficha clínica.
- **Test muscular**, se utilizará el formato de evaluación, la resistencia manual y la observación para determinar la fuerza muscular.
- **Evaluación de elasticidad pulmonar**, se utilizará la palpación y la observación para determinar dichos datos.
- **Medición de diámetro torácico**, se utilizará una cinta métrica para medir el diámetro de la caja torácica.
- **Espirometría Simple**, para esto se utilizará un espirómetro simple manual.
- **Plan de Ejercicios**, se utilizarán las sillas y el área seleccionada para realizar los ejercicios establecidos.

8. Presentación de Resultados

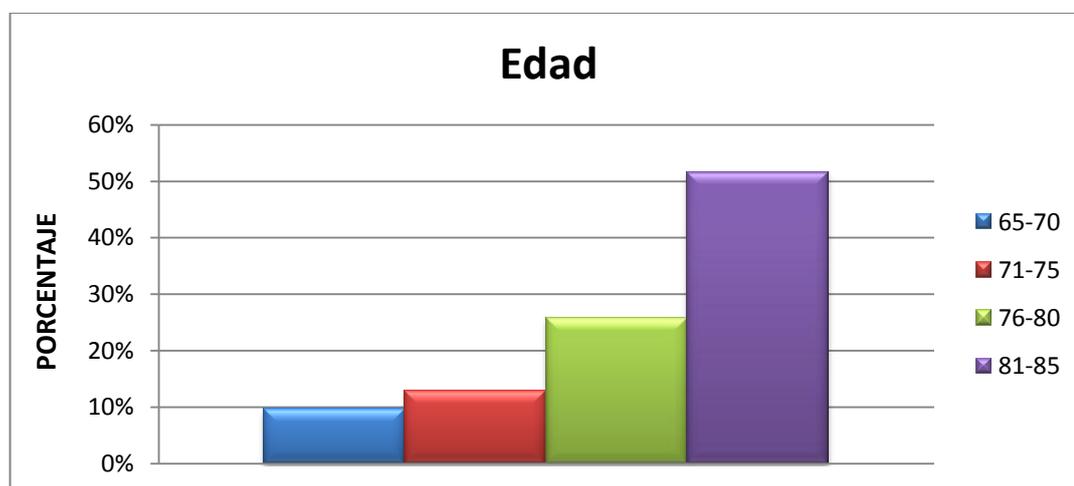
8.1. Análisis e Interpretación de Resultados.

8.1.1. Distribución percentil según el rango de edad de adultos mayores de 65 a 85 años de edad del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 1
Rango de Edad

EDAD	F	%
65-70	3	10%
71-75	4	13%
76-80	8	26%
81-85	16	52%
TOTAL	31	100%

Gráfico N° 1



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

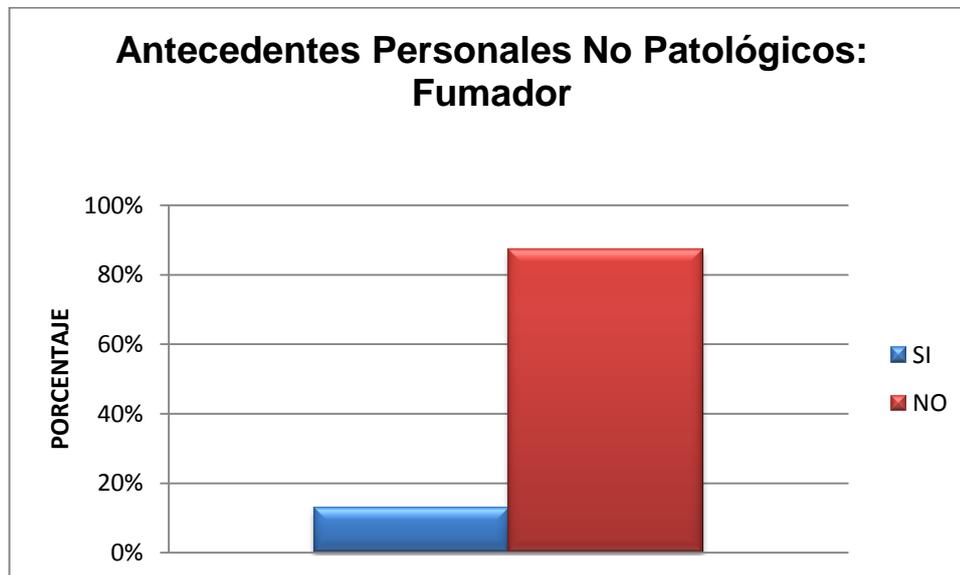
Análisis e Interpretación: se representa la distribución percentil de la edad de la muestra seleccionada, donde el 52% de la misma tiene un rango de edad entre los 81 y 85 años, el 26% entre 76 y 80 años, el 13% entre 71 y 75 años, y el 10% entre 65 y 70 años.

8.1.2. Distribución percentil según los antecedentes personales no patológicos: fumadores y no fumadores, de los adultos mayores de 65 a 85 años de edad del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 2
Antecedentes Personales no Patológicos

FUMADORES	F	%
SI	4	13%
NO	27	87%
TOTAL	31	100%

Gráfico N° 2



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

Análisis e Interpretación: El gráfico describe el porcentaje de adultos mayores que fueron fumadores que es del 13% de la muestra y el 87% de la misma no han sido fumadores.

8.1.3. Distribución percentil según el nivel de fatiga de los adultos mayores de 65 a 85 años de edad del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 3
Nivel de Fatiga

NIVEL DE FATIGA	f	%
SI	14	45%
NO	17	55%
TOTAL	31	100%

Gráfico N° 3



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

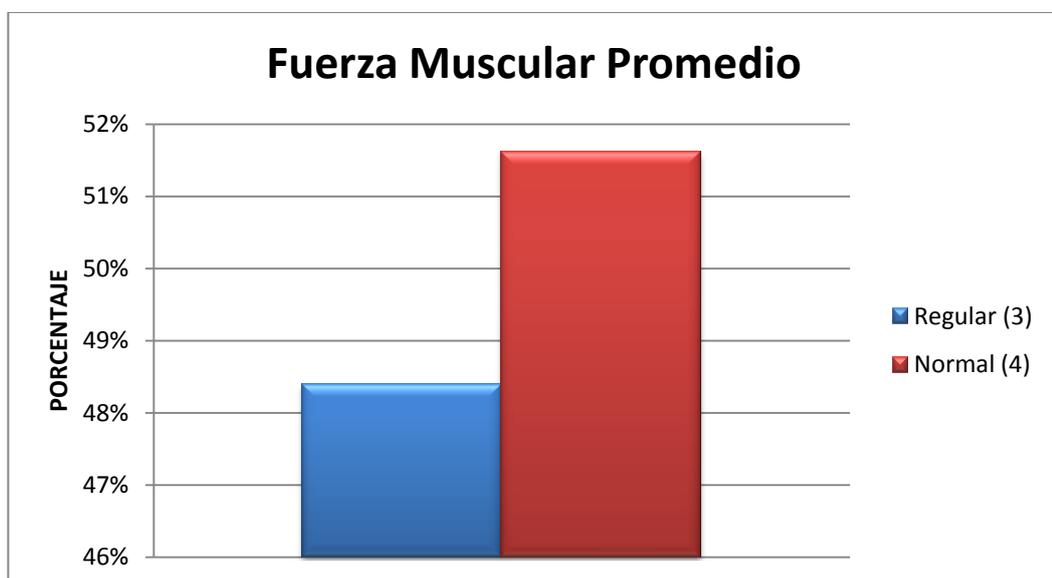
Análisis e Interpretación: el gráfico describe que el 45% de la muestra experimentaba algún nivel de cansancio durante la realización de actividades y, que el 55% realizaba sus actividades sin indicio de cansancio.

8.1.4. Distribución percentil según la fuerza muscular promedio de los adultos mayores de 65 a 85 años de edad del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 4
Fuerza Muscular Promedio

FUERZA MUSCULAR PROMEDIO	f	%
Regular (3)	15	48%
Normal (4)	16	52%
TOTAL	31	100%

Gráfico N° 4



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

Análisis e Interpretación: Se describe que el promedio de fuerza muscular estaba entre el grado 3 (regular) con el 48% y el grado 4 (normal) con el 52%. La fuerza muscular en el rango de 0 a 2 y 5 se evidenció en un 0%.

8.1.5. Distribución percentil según el tipo de respiración de los adultos mayores de 65 a 85 años de edad del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla Nº 5
Tipo de Respiración

TIPO DE RESPIRACIÓN	f	%
ABDOMINAL	8	26%
TORÁCICA	23	74%
TOTAL	31	100%

Gráfico Nº 5



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

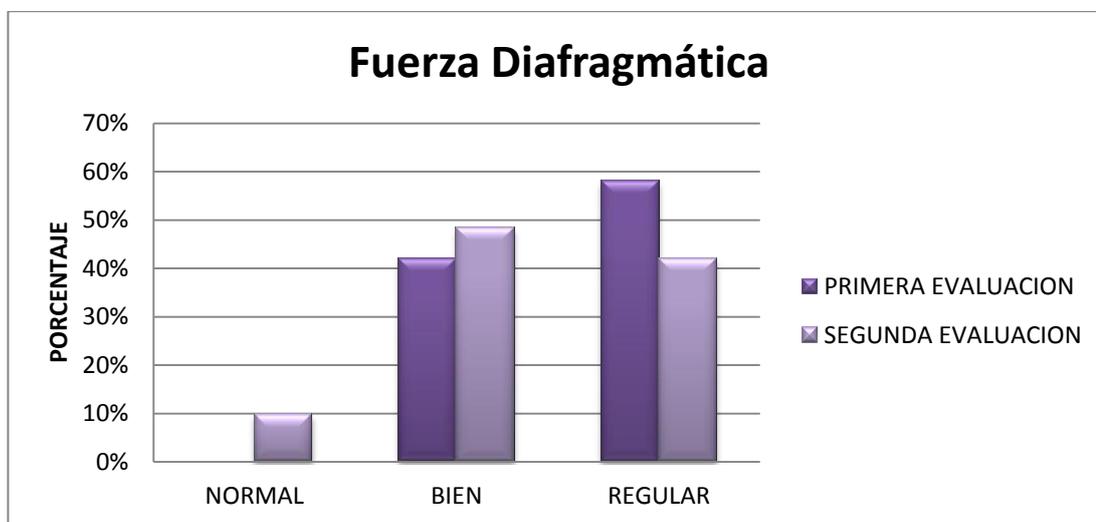
Análisis e Interpretación: el gráfico describe que el 26% de adultos mayores presentaba un tipo de respiración abdominal y que el 74% presentaba respiración del tipo torácica.

8.1.6. Distribución percentil según la evaluación y evolución de fuerza muscular diafragmática de los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla Nº 6
Fuerza Diafragmática

FUERZA DIAFRAGMÁTICA	PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN	
	%	f	%	f
NORMAL	0%	0	10%	3
BIEN	42%	13	48%	15
REGULAR	58%	18	42%	13
TOTAL	100%	31	100%	31

Gráfico Nº 6



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

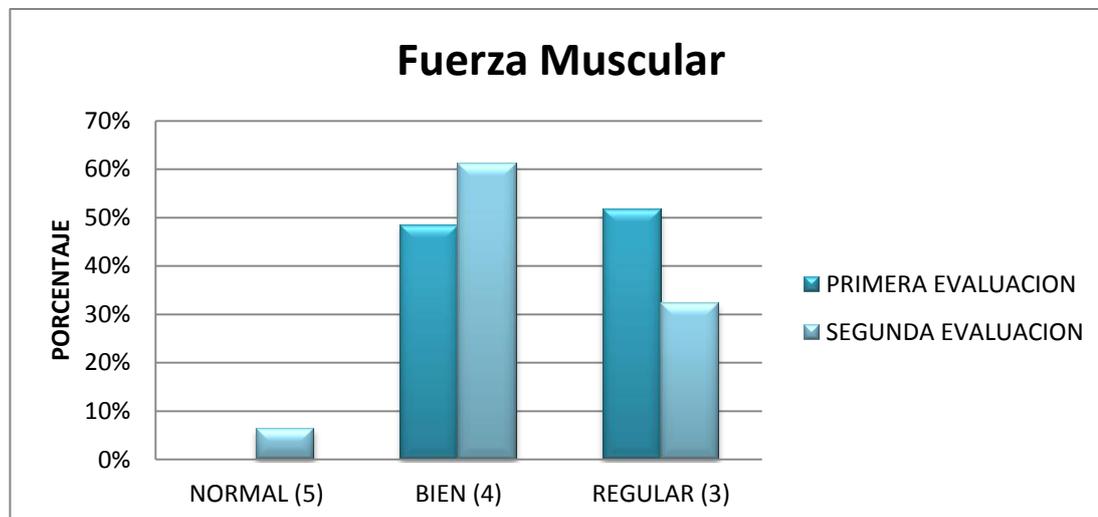
Análisis e Interpretación: según el gráfico se puede observar que en la primera evaluación prevaleció una fuerza diafragmática regular con el 58% de la muestra mientras que se evidenció el 0% en fuerza diafragmática normal. Se muestra la mejoría en la segunda evaluación con el 10% de la muestra con fuerza diafragmática normal y 48% normal.

8.1.7. Distribución percentil según la evaluación y evolución de fuerza muscular de los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 7
Fuerza Muscular

FUERZA MUSCULAR	PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN	
	%	f	%	f
NORMAL (5)	0%	0	6%	2
BIEN (4)	48%	15	61%	19
REGULAR (3)	52%	16	32%	10
TOTAL	100%	31	100%	31

Gráfico N° 7



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

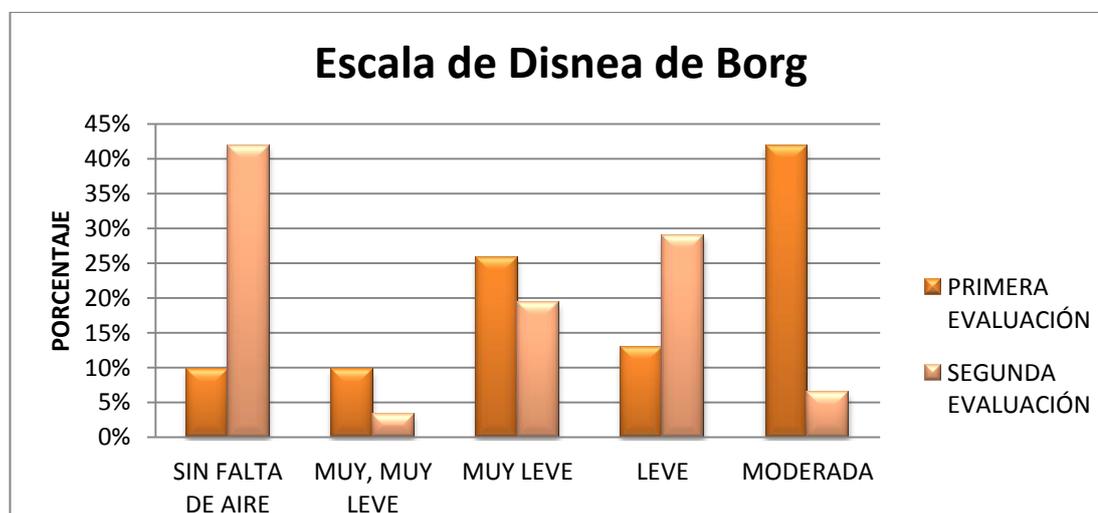
Análisis e Interpretación: según el gráfico se evidencia que en la primera evaluación prevaleció el grado 3 (regular) en fuerza muscular con el 52% y que se mostró una mejoría en la segunda evaluación al aumentar dicha fuerza con el 61% en grado 4 (bien) y 6% en grado 5 (normal).

8.1.8. Distribución percentil según la escala de disnea de Borg de los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 8
Escala de Disnea de Borg

ESCALA DE DISNEA DE BORG	PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN	
	%	f	%	f
SIN FALTA DE AIRE	10%	3	42%	13
MUY, MUY LEVE	10%	3	3%	1
MUY LEVE	26%	8	19%	6
LEVE	13%	4	29%	9
MODERADA	42%	13	6%	2
TOTAL	100%	31	100%	31

Gráfico N° 8



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

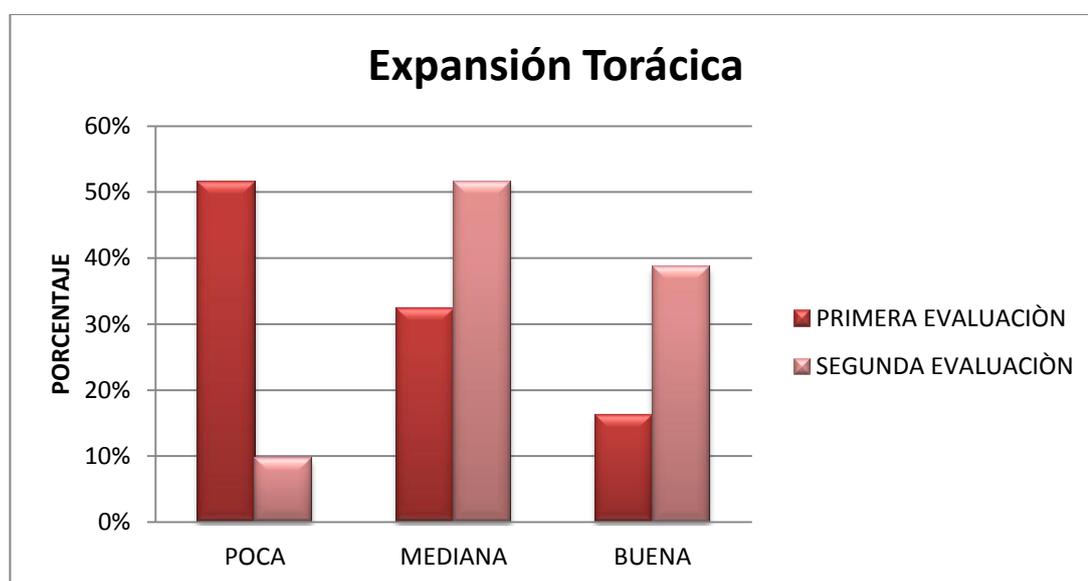
Análisis e Interpretación: según el gráfico se evidencia que durante la primera evaluación prevaleció un nivel de disnea moderado con el 42% de la muestra, la cual mejoró ya que durante la segunda evaluación prevaleció el número de adultos mayores sin falta de aire con el 42% del total.

8.1.9. Distribución percentil según la evolución y evaluación de la expansión torácica de los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 9
Expansión Torácica

EXPANSIÓN TORACICA	PRIMERA EVALUACIÒN		SEGUNDA EVALUACIÒN	
	%	f	%	f
POCA	52%	16	10%	3
MEDIANA	32%	10	52%	16
BUENA	16%	5	39%	12
TOTAL	100%	31	100%	31

Gráfico N° 9



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

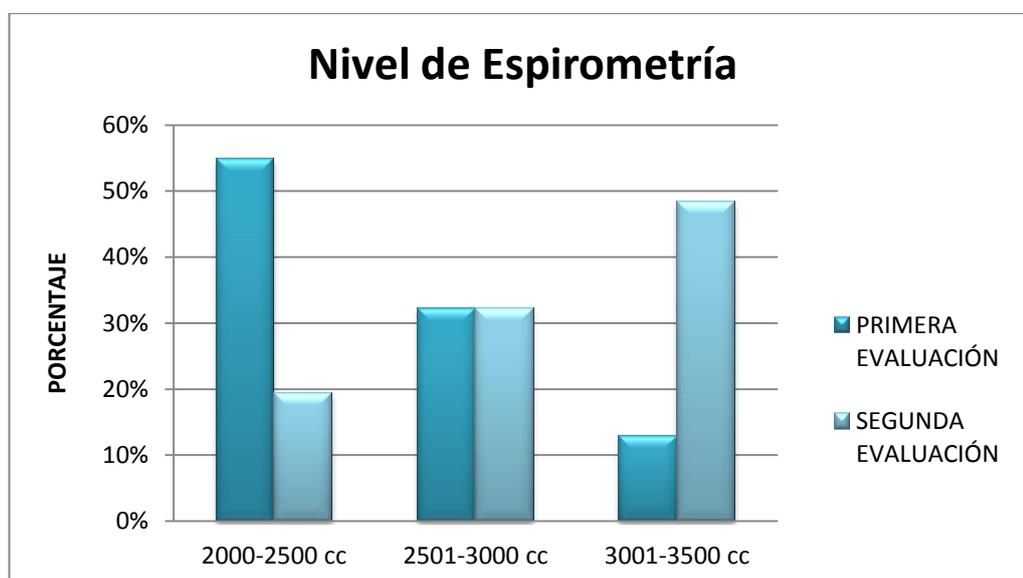
Análisis e Interpretación: se evidencia que durante la primera evaluación prevaleció una poca expansión torácica con el 52%, la cual mejoró en la segunda evaluación al prevalecer la mediana y buena expansión con 52% y 39% respectivamente.

8.1.10. Distribución percentil según la evolución del nivel de espirometría de los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José de la ciudad de Guayaquil.

Tabla N° 10
Nivel de Espirometría

NIVEL DE ESPIROMETRÍA (cc)	PRIMERA EVALUACIÓN		SEGUNDA EVALUACIÓN	
	f	%	f	%
200-250 cc	17	55%	6	19%
251-300 cc	10	32%	10	32%
301-350 cc	4	13%	15	48%
TOTAL	31	100%	31	100%

Gráfico N° 10



Fuente: Centro Hogar San José de la ciudad de Guayaquil. (2014)

Elaborado: Noemí Matteazzi. Egresada de la carrera: Licenciatura de Terapia Física.

Análisis e Interpretación: en el gráfico se demuestra que se obtuvo una mejoría en la función respiratoria mediante la prueba de espirometría, donde se observa una mejoría en la capacidad vital forzada (FVC), aumentando de 13% a 48%.

9. Conclusiones

- Con la aplicación de la rutina de ejercicios respiratorios a los adultos mayores de 65 a 85 años del Hogar San José se logró evidenciar una mejoría en la función respiratoria y de músculos respiratorios.
- Al finalizar el tratamiento de fisioterapia respiratoria, los pacientes mejoraron la capacidad respiratoria, disminuyendo el índice de disnea por lo tanto la fatiga de los pacientes al realizar alguna actividad, demostrado en los gráficos y aumentando la expansión torácica que promueve la ventilación pulmonar y disminuye el riesgo de infecciones respiratorias.
- El aumento de la fuerza de los músculos respiratorios se evidenció en un bajo porcentaje debido al poco tiempo de aplicación del tratamiento en relación al factor edad.
- Se comprobó también una mejoría en la fuerza diafragmática de los pacientes que presentaban debilidad del mismo.
- El beneficio encontrado con el tratamiento respiratorio comprobó que es posible mejorar la función respiratoria si es aplicada de la forma correcta y por un tiempo determinado.

10. Recomendaciones

- Se recomienda el seguimiento de este estudio, usándolo como base para crear nuevos protocolos y así obtener mejores resultados en la población.
- Continuar el plan de entrenamiento respiratorio en el Hogar San José para mantener la función respiratoria y muscular de los ancianos hospedados, para así evitar posibles infecciones.
- Al personal de la institución encargado del cuidado de los ancianos para que siga la atención y el servicio que han realizado hasta ahora con el objetivo de brindarles una mejor calidad de vida.
- Realizar periódicamente evaluaciones de vías aéreas con el objetivo de mantenerlas despejadas y evitar problemas respiratorios en los ancianos hospedados en el centro.

BIBLIOGRAFÍA

- Anni, O. (2003). *L'Uomo e la Salute. Corso de anatomia, fisiología e igiene per operatore dei servizi sociali*. Milán, Italia. Editorial: Ulrico Hopieli.
- Carlos Molina J. (2010). Hospital Clínico Universidad de Chile. *Recomendaciones para una Vejez Activa*. INP Programas Sociales. Chile.
- Constitución Ecuatoriana. (2008). Documento recuperado en: <http://www.utelvt.edu.ec/NuevaConstitucion.pdf>. Consultado en Junio del 2014.
- Equipo de Envejecimiento y Ciclo de Vida de la OMS. (2001). *Proyecto El Abrazo Mundial*. Ginebra, Suiza.
- Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. (2007). *Aparato Respiratorio*. Recuperado de: <http://escuela.med.puc.cl/publ/Aparatorespiratorio/Indice.html>. Consultado en Junio del 2014.
- Esteve Teijin Healthcare. *Rehabilitación y Fisioterapia Respiratoria: Manual para el paciente*. De: http://www.esteveteijin.com/filesupload/contenido_subapartado/17_38_materiales-de-descarga-y-consulta-online_rehabilitacion-y-fisioterapia-respiratoria_contenido_subapartado.pdf. Consultado en Julio 2014.
- Guillén Llera F. & Ruipérez Cantera I. (2003). *Manual de Geriátria*. Barcelona, España: Editorial Masson.

Hartu-Emanak. *Aprendizaje Permanente Participación Social: Una Concepción del Envejecimiento Activo desde la perspectiva Hartu-Emanak*. Bilbao-Bizkaía, España: Lankopi S.A. Disponible en:
http://www.hartuemanak.org/Modules/Content/Article/4/APRENDIZAJE_2_1_4_1_1_1_1.pdf

Hernández-Martínez L, Ochoa- Vigo K. *Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica* Lima – Perú. 2012. Rev. Enferm. Herediana. 2012; 5 (2):105-113.

H.J. Hislop y J. Montgomery. (2002). *Daniels-Worthingham.: Pruebas Funcionales Musculares*. Madrid, España. Editorial: Marbán.

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2011). *En el Ecuador hay 1'229.089 adultos mayores, 28% se siente desamparado*. Recuperado de:
http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=360%3Aen-el-ecuador-hay-1229089-adultos-mayores-28-se-siente-desamparado&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Día Internacional de las Personas con Edad*. Recuperado de:
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/adultos0.pdf>

J.B. West. (2009). *Fisiología Respiratoria*. Buenos Aires, Argentina. Editorial: E. Médica Panamericana.

J. Canet. *Fisiología Respiratoria*. Recuperado de:
<http://www.scartd.org/arxius/fisioresp06.pdf>

Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2012). *Avance en el cumplimiento de los derechos del adulto mayor*. Documento recuperado de: <http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/9/46849/ecuador.pdf>.

Consultado en Julio 2014.

Neumosur. (2009). *Documento de Consenso sobre Espirometría en Andalucía*. Documento recuperado en: http://www.neumosur.net/files/consenso_ESPIROMETRIA.pdf

Consultado en Julio 2014.

Normativa 24 SEPAR. (2013). *Rehabilitación Respiratoria*. Documento recuperado en: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/60017244/Normativas/normativa%2024.pdf>. Consultado en Julio 2014.

Normativa 62 SEPAR. (2012). *Recomendaciones para la evaluación médica de la capacidad laboral en el enfermo respiratorio crónico*. Documento recuperado en: <http://www.separ.es/biblioteca-1/Biblioteca-para-Profesionales/normativas>. Consultado en Julio 2014.

Organización Mundial de la Salud. (2012). *Envejecimiento y ciclo de vida: Día Mundial de la Salud 2012 – la buena salud añade vida a los años*. Recuperado de: <http://www.who.int/ageing/es/>

Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Salud en las Américas, Edición de 2012: Volumen de países*. Recuperado de: http://www.paho.org/saludenlasamericas/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=217&Itemid=

Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Salud en las Américas: Ecuador*. Recuperado de: http://www.paho.org/saludenlasamericas/index.php?id=40:ecuador&option=com_content

Penny Montenegro E. & Melgar Cuellar F. (2012). *Geriatría y Gerontología para el médico internista*. Bolivia: Grupo Editorial La Hoguera.

Pérez V. y Sierra F. (2009). Biología del Envejecimiento. *Revista Médica de Chile*, 137: 296-302.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.^a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae>

Torres Cajas, H.E. (2012). *Beneficios en la aplicación de las técnicas de golpeteo y vibración para prevención de infecciones respiratorias en pacientes geriátricos institucionalizados*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.

Universidad Maimónides, Escuela de Ciencias del Envejecimiento. (2012). *Según la OMS, en América habrá 200 millones de adultos mayores en 2020*. Recuperado de: <http://gerontologia.maimonides.edu/2012/04/segun-la-oms-en-america-habra-200-millones-de-adultos-mayores-en-2020/>

Varios Autores – Eduforma. (2006). *Fisioterapia Respiratoria*. Sevilla, España. Editorial: MAD, S.L.

GLOSARIO

Vulnerabilidad. Calidad de vulnerable, que puede ser herido o recibir lesión, física o moral.

Morfología. Parte de la Biología que trata de las formas de los seres orgánicos y sus transformaciones.

Fisiología. Es la ciencia que estudia las funciones de los seres orgánicos.

Situación basal. Estado del organismo en reposo con un gasto mínimo de energía para el mantenimiento de la respiración y otras funciones vegetativas.

Homeostasis. Conjunto de fenómenos de autorregulación, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un mecanismo.

Aire atmosférico. Se refiere al aire que se encuentra fuera de la cavidad torácica. El aire que rodea al individuo.

Intercambio gaseoso. Es la provisión de oxígeno de los pulmones al torrente sanguíneo y la eliminación de dióxido de carbono del torrente sanguíneo a los pulmones.

Alvéolo pulmonar. Son unas estructuras globulares que forman racimos al final de los bronquiolos. En ellos se da el intercambio de gases entre el aire inspirado y la sangre que circula por los pulmones.

Macrófagos Alveolares. Células de defensa de los pulmones que actúan fagocitando y digiriendo los materiales extraños que pueden ser inhalados y llegar a los alveolos.

Fagocitosis. Proceso por el cual ciertas células y organismos unicelulares capturan y digieren partículas nocivas o alimento.

Detritus. Restos que quedan de la desintegración y deterioro de vegetales y animales. Residuos de descomposición de un cuerpo.

Espacio intersticial. Espacio pequeño en un tejido o una estructura.

Bronquios lobulares. Bronquio que se extiende desde el bronquio principal hasta un bronquio segmentario de uno de los lóbulos del pulmón derecho o izquierdo.

Bronquios segmentarios. Ramificación bronquial que va desde un bronquio lobular a un bronquiolo.

Bronquios terminales. Ramificación final y más fina de los bronquios que se abre en los alveolos pulmonares

Espacio muerto anatómico. Se le conoce como espacio muerto anatómico a las vías de conducción en las que permanece el volumen inhalado sin llegar a los alvéolos.

Broncoespasmo. Contracción de los músculos de las paredes bronquiales que determina un estrechamiento de las vías aéreas, lo que dificulta el paso del aire.

Parénquima. En un órgano del cuerpo la parénquima es el tejido que hace que el órgano sea funcional.

Diafragma. Membrana muscular que separa la cavidad torácica de la abdominal.

Hemitórax. Cada una de las mitades del tórax.

Cifoescoliosis. Deformidad de la columna vertebral, resultado de la combinación de cifosis (curvatura antero-posterior, generalmente de la región dorsal) y de escoliosis (desviación lateral).

Inspiración. Acto de penetración del aire en los pulmones gracias a la expansión de la caja torácica y a la acción de los músculos inspiradores.

Espiración. Acto de expulsar el aire contenido en los pulmones por las vías respiratorias. Se opone a la inspiración.

Espirómetro. Es un producto usado en medicina para medir los volúmenes y capacidades del pulmón.

FVC (Capacidad Vital Forzada). Cantidad de aire que puede ser expulsado a partir de una posición pulmonar de máxima inspiración.

FEV1. En la espirometría, este parámetro mide el volumen de aire expulsado durante el primer segundo de una espiración forzada

Relación FVC/FEV1. Normalmente expresado en porcentaje. Este valor nos permite determinar la relación entre el Volumen Espiratorio Máximo dentro del primer Segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (FVC) de la persona. Es decir, la cantidad de aire expulsado en el primer segundo. Se determina dividiendo su FEV1 actual entre su FVC actual. Comprueba si existe algún tipo de obstrucción.

ANEXOS

Anexo 1. Valores y significados de fuerza muscular diafragmática

Músculo	Puntuación
Diafragma	Grado 5 (Normal). Paciente ejecuta la inspiración máxima y se mantiene frente a la resistencia máxima.
	Grado 4 (Bien). Paciente ejecuta la inspiración máxima, pero cede frente a una resistencia fuerte.
	Grado 3 (regular). Paciente ejecuta la inspiración máxima, pero no soporta resistencia manual.
	Grado 2 (Mal). Se observa elevación epigástrica, sin poder completar expansión inspiratoria máxima.
	Grado 1 (Escaso). Es posible palpar cierta actividad contráctil debajo de la cara interna de las costillas.
	Grado 0 (nulo). No se detecta elevación epigástrica ni actividad contráctil del diafragma.
	Sustitución. Paciente intenta sustituir el diafragma lesionado mediante la hiperextensión de la columna lumbar.

Anexo 2. Puntuación y Valoración de la tos en la Espiración Forzada

<p>Funcional: Normal o con lesión leve.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expulsión vigorosa o explosiva del aire. • Volumen sostenido y claramente audible. • Capas de expulsar secreciones de la vía aérea.
<p>Débilmente Funcional: Lesión moderada que afecta al grado de movimiento o resistencia activa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del volumen y del movimiento de aire. • Aparición de mayor dificultad. • Se requieren varios intentos para despejar la vía aérea.
<p>Afuncional: Lesión grave.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se despeja la vía aérea. • No se expulsa el aire. • Los esfuerzos para toser se reducen a un intento de aclarar la garganta,
<p>Nulo: Ausencia de tos.</p>	

Anexo 3. Ficha Clínica utilizada para la recopilación de datos

<u>Ficha de Identificación</u>
Nombre/Apellido:
Edad:
Nº HC:

<u>Antecedentes</u>
Patológicos Personales
Patológicos Familiares
Personales no Patológicos Fuma/Fumaba: Se ahoga: Se cansa: Ejercicio:

<u>Examen General</u>	1ra Evaluación	2da Evaluación
Estado de Conciencia:		
Frecuencia Respiratoria:	veces/minuto	veces/minuto
Diámetro Torácico:	cm	cm
Inspiración No Forzada:	cm	cm
Inspiración Máxima:	cm	cm

Espiración Máxima:	cm	cm
FVC		
FEV1		
FEV1/FVC		
Escala de Borg:		

<u>Examen Físico</u>	1ra Evaluación		2da Evaluación	
Test Muscular	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Pectorales				
Trapecios				
Diafragma				
Intercostales	Reposo	Forzado	Reposo	Forzado
	+ cm	+ cm	+ cm	+ cm
Tos				
Elasticidad Pulmonar:				
Observaciones				

Diagnóstico Fisioterapéutico:

Anexo 4. Escala de Disnea de Borg

Grado	Sensación del Paciente
0	Sin falta de aire
0,5	Muy, muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5-6	Severa
7-8	Muy Severa
9	Muy, muy severa (casi máxima)
10	Máxima falta de aire

Anexo 5. Límites inferiores para la relación FVC/FEV1 según el rango de edad.

FVC/FEV1		
EDAD	MUJERES	HOMBRES
40s	72%	70%
50s	70%	68%
60s	67%	66%
70s	65%	64%
80s	63%	62%

Anexo 6. Plan de ejercicios

Plan de Ejercicios

Inicio (5 minutos)

- Control de la respiración.
- Relajación de la musculatura de miembros superiores y cintura escapular.

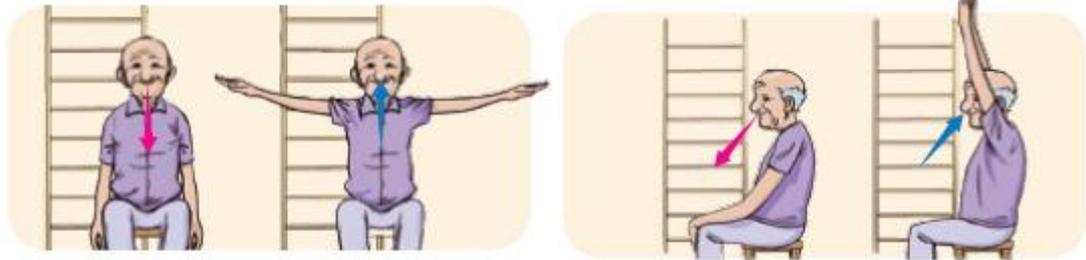
Desarrollo (10 -15 minutos)

- flexión de hombros
- extensión de hombros
- Ejercicios de inspiración tranquila y forzada en combinación con espiración tranquila y forzada.
- Inspiración máxima, mantenimiento y liberación del aire en cuenta regresiva.
- Expansión de caja torácica.
- aducción y abducción
- rotación interna y externa de hombros
- Respiración con labios fruncidos
- Emisión y control de la tos.
- extensión de codo,
- flexión de codo
- Reeducación de la respiración (torácica y abdominal).

Finalización (5 minutos)

- Control de la respiración.
Relajación de la musculatura de miembros superiores y cintura escapular.

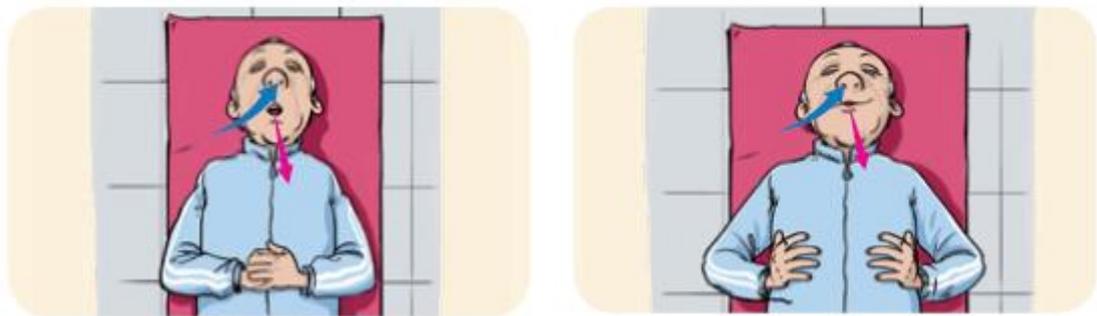
Frecuencia	Cinco veces a la semana
Tiempo	20-30 minutos
Periodo	siete semanas



Ejercicios de flexión v abducción de hombros



Ejercicios de flexión de brazos y tronco



Ejercicios de relajación

Anexo 7. Evidencia Fotográfica. Evaluaciones, toma de datos y aplicación del plan de ejercicios de Fisioterapia Respiratoria en los adultos mayores del Hogar San José.



Foto N° 1. Realización de la historia clínica a los adultos mayores hospedados en el Hogar San José.



Fotos N° 2 y 3 Medición del diámetro torácico a los adultos mayores del Hogar San José.



Foto N° 4. Prueba de fuerza diafragmática a los adultos mayores del Hogar San José.



Foto N° 5. Prueba de Espirometría a los adultos mayores del Hogar San José.



Foto N° 6. Explicación de la rutina de fisioterapia respiratoria a los adultos mayores del Hogar San José participantes.



Foto N° 7. Realización del ejercicio de control de la respiración con los adultos mayores del centro.



Foto N°8. Realización de ejercicios de relajación; indicaciones previas.



Foto N°9. Realización y explicación de varios ejercicios junto a los adultos mayores participantes.