





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Licenciado en  
Terapia Física y Deportiva”**

**MODALIDAD: TESIS**

**TEMA:**

**“EFICACIA DE LA FISIOKINESIOTERAPIA RESPIRATORIA MÁS LA TÉCNICA  
DE INCENTIVOMETRÍA EN PACIENTES CON TUBO TORÁCICO POR  
DERRAME PLEURAL QUE SON ATENDIDOS POR EL ÁREA DE TERAPIA  
RESPIRATORIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO EN  
LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERIODO DE MARZO - AGOSTO DEL 2013”**

**AUTOR:** Danny Bladimir Díaz Villagrán

Riobamba, Noviembre del 2013

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TEMA:**

“EFICACIA DE LA FISIOKINESIOTERAPIA RESPIRATORIA MÁS LA TÉCNICA DE INCENTIVOMETRÍA EN PACIENTES CON TUBO TORÁCICO POR DERRAME PLEURAL QUE SON ATENDIDOS POR EL ÁREA DE TERAPIA RESPIRATORIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERIODO DE MARZO - AGOSTO DEL 2013”

**AUTOR:**

Danny Bladimir Díaz Villagrán

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Fausto Maldonado

Riobamba, Noviembre del 2013



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TÍTULO DE LA TESIS:**

“EFICACIA DE LA FISIOKINESIOTERAPIA RESPIRATORIA MÁS LA TÉCNICA DE INCENTIVOMETRÍA EN PACIENTES CON TUBO TORÁCICO POR DERRAME PLEURAL QUE SON ATENDIDOS POR EL ÁREA DE TERAPIA RESPIRATORIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERIODO DE MARZO - AGOSTO DEL 2013”

**ACEPTACIÓN DEL TRIBUNAL**

Dr. Luis Fernando Enríquez

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_

**Firma**

Dr. Fausto Maldonado

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

**Firma**

MsC. Luis Poalasin

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

**Firma**

## **DERECHO DE AUTOR**

*Yo, Danny Bladimir Díaz Villagrán soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación, y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.*

## **DEDICATORIA**

*A dios por permitirme conseguir mi objetivo, a mis padres por todo aquel sacrificio y esfuerzo brindado, a mi esposa KATHERINE quien con su compañía y apoyo incondicional ha hecho de mis deseos los suyos, a mi nenita EIMY por ser mi razón de ser y por la cual he puesto todo mi esfuerzo para poder lograr conseguir mis objetivos.*

*DANNY*

## **AGRADECIMIENTO**

*Dirigido a las personas que estuvieron junto a mí, apoyándome, ayudándome a crecer y buscar mis objetivos. Debido a todas estas razones quiero agradecer de todo corazón a mis padres, hermanos, mi esposa e hija por haberme apoyado de manera y forma incondicional, a cada uno de los profesionales que integran el Área de Terapia Respiratoria del Hospital Eugenio Espejo de Quito, que con sus conocimientos supieron ser guía en mi estancia durante este estudio realizado, de manera esencial a mi tutor Dr. Fausto Maldonado por haberme guiado y apoyado en este plan de investigación.*

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo principal conocer la importancia de la eficacia de la fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de incentivometría. Aplicada a los pacientes con tubo torácico por derrame pleural que acudieron al área de terapia respiratoria del Hospital Eugenio Espejo de Quito. En el transcurso de la recolección de datos el método investigativo a desarrollar ha sido el Descriptivo – Explicativo, que en capítulos posteriores lo detallaremos. Dentro del resultado de este estudio comprendido en el periodo de Marzo – Agosto del 2013 observamos que existió una cantidad considerable, que fueron 40 pacientes, de los cuales el porcentaje mayor fue correspondiente al género femenino con un porcentaje de 60,0%, y el género masculino con un porcentaje de 40,0%, con un rango de edad que predominó de 51-60 años con un porcentaje de 23,0%. El tipo más frecuente de derrame pleural es el exudado con 27 casos que corresponden al 67,0%, y un trasudado con 13 casos que corresponden al 33,0%. Según la localización del tubo torácico; unilateral derecho con 21 casos con un porcentaje de 52,0%, unilateral izquierdo con 12 casos con un porcentaje de 30,0%, y bilateral con 7 casos con un porcentaje de 18,0%. De acuerdo al calibre del tubo torácico; en calibre #26 con un porcentaje de 5,0%, en calibre #28 con un porcentaje de 5,0%, en calibre #32 con un porcentaje de 67%, y en calibre #34 con un porcentaje de 23%. Por el diagnóstico médico, los porcentajes más altos son; Cáncer de Pulmón con un porcentaje de 13%, Cáncer Gástrico con un porcentaje de 10%, el Cáncer de Mama con un porcentaje de 10%, Insuficiencia Cardíaca 10%, Pancreatitis 8% y Neumonía con un porcentaje de 8%. Finalmente observamos que los pacientes lograron una mejoría, según la cantidad de drenaje; en 24 horas en rango de 1201-1400cc con tratamiento 5 y sin tratamiento 0, en rango 801-1200cc con tratamiento 3 y sin tratamiento 0, en 48 horas en rango 0-100cc con tratamiento 5 y sin tratamiento 1, en rango 101-200cc con tratamiento 6 y sin tratamiento 0, en 72 horas en rango de 0-100cc con tratamiento 16 y sin tratamiento 8, en rango 101-200cc con tratamiento 3 y sin tratamiento 5, también según la expansibilidad torácica que; los pacientes con tratamiento presentaron una calificación buena en 10 casos a diferencia y los que no tuvieron tratamiento que prevaleció 7 casos con calificación nula y 7 casos con calificación regular.

## SUMMARY

The aim of study is to understand the importance of the effectiveness of respiratory physiotherapy with the aid of "incentivometry" applied to patients with chest tube for pleural effusion admitted to the respiratory therapy unit at Eugenio Espejo Hospital in Quito. Descriptive and explicative methods were used for data collection; the procedure will be explained in detail in further chapters.

The study was done from March to August 2013. The overall number of patients studied was 40. 60% of the patients were women while 40% were men. The age range average of the patients was from 51 to 60; 23% of the patients belong to this category.

The most frequent type of pleural effusion is the exudate with a total of 27 cases that corresponds to the 67% while the frequency of the transudate with 13 patients which belongs to the 33%. According to the thoracic tube placement there are 21 cases (52%) for right unilateral while 12 patients (30%) had a left unilateral tube and seven patients (18%) had bilateral tube. Regarding the thoracic tube width, 5% of the patients had #25 tube, a 5% had #28 tube, a 67% of the patients had a #32 tube and 23% of them had a #34 tube.

As for the diagnosis, the highest percentage belonged to the following categories: lung cancer 13%, gastric cancer 10%, breast cancer 10%, cardiac failure 10%, pancreatitis 8% and Pneumonia 8%.

As a conclusion we can say that patients made a significant improvement, depending on the amount of drainage. In 24 hours with a 1201-1400cc range with treatment 5 and untreated 0, in 801-1200cc range with treatment 3 and untreated 0, in 48 hours in range 0-100cc with treatment 5 and untreated 1, in range 101-200cc with treated 6 and untreated 8, in 72 hours in range 0-100cc with treated 16 and untreated 8, in range 101-200cc 3 treatment and untreated 5. Based on thoracic expandability; treated patients had a good improvement in 10 cases with treatment unlike those who had no treatment in which case an evaluation of zero was reported and 7 cases with regular grade.

## **ÍNDICE GENERAL**

|   |            |
|---|------------|
| <i>RESUMEN</i> .....  | <i>I</i>   |
| <i>SUMARY</i> .....   | <i>II</i>  |
| <i>ÍNDICE GENERAL</i> .....   | <i>III</i> |
| <i>ÍNDICE DE IMÁGENES</i> .....                                     | <i>VI</i>  |
| <i>ÍNDICE DE TABLAS</i> .....                                       | <i>IX</i>  |
| <i>ÍNDICE DE GRÁFICOS</i> .....                                     | <i>XI</i>  |
| <i>INTRODUCCIÓN</i> .....   | <i>1</i>   |
| <i>CAPITULO I</i> .....   | <i>3</i>   |
| <i>1. PROBLEMATIZACIÓN</i> .....                                    | <i>3</i>   |
| <i>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....                        | <i>3</i>   |
| <i>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</i> .....                          | <i>4</i>   |
| <i>1.3. OBJETIVOS</i> .....   | <i>4</i>   |
| <i>1.3.1. OBJETIVO GENERAL:</i> .....                               | <i>4</i>   |
| <i>1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</i> .....                          | <i>4</i>   |
| <i>1.4. JUSTIFICACIÓN</i> .....                                     | <i>4</i>   |
| <i>CAPITULO II</i> .....  | <i>6</i>   |
| <i>2. MARCO TEÓRICO</i> .....                                       | <i>6</i>   |
| <i>2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL</i> .....                          | <i>6</i>   |
| <i>2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</i> .....                            | <i>6</i>   |
| <i>2.2.1. Anatomía del tórax</i> .....                              | <i>6</i>   |
| <i>2.2.2. Esqueleto del tórax</i> .....                             | <i>8</i>   |
| <i>2.2.3. Músculos</i> .....  | <i>15</i>  |
| <i>2.2.4. Anatomía Pulmonar</i> .....                               | <i>23</i>  |
| <i>2.2.5. Anatomía de la Pleura</i> .....                           | <i>29</i>  |
| <i>2.2.6. Fisiología Pulmonar</i> .....                             | <i>32</i>  |
| <i>2.2.7. Fisiología de la Pleura</i> .....                         | <i>37</i>  |
| <i>2.2.8. Valoración semiológica del sistema respiratorio</i> ..... | <i>38</i>  |
| <i>2.2.8.1. Reconocimiento inicial</i> .....                        | <i>38</i>  |
| <i>2.2.8.2. Inspección del tórax</i> .....                          | <i>40</i>  |
| <i>2.2.8.3. Palpación del tórax</i> .....                           | <i>43</i>  |
| <i>2.2.8.4. Percusión del tórax</i> .....                           | <i>43</i>  |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| 2.2.8.5.            | <i>Auscultación del tórax.</i>                                    | 45 |
| 2.2.9.              | <i>Patología Pleural</i>  | 46 |
| 2.2.10.             | <i>Derrame Pleural.</i>   | 47 |
| 2.2.10.1.           | <i>Etiología</i>  | 48 |
| 2.2.10.2.           | <i>Clasificación.</i>   | 50 |
| 2.2.11.             | <i>Manifestaciones de técnicas de imagen.</i>                     | 53 |
| 2.2.12.             | <i>Toracotomía.</i>   | 55 |
| 2.2.13.             | <i>Drenaje torácico o sistema cerrado de Bülow.</i>               | 58 |
| 2.2.14.             | <i>Ejercicios respiratorios.</i>                                  | 66 |
| 2.2.14.1.           | <i>Ejercicios diafragmáticos</i>                                  | 67 |
| 2.2.14.2.           | <i>Ejercicios de tos controlada</i>                               | 68 |
| 2.2.14.3.           | <i>Ejercicios de juego costal</i>                                 | 69 |
| 2.2.15.             | <i>Técnica de Insentivometría.</i>                                | 71 |
| 2.2.15.1.           | <i>Ejecución de la técnica.</i>                                   | 73 |
| 2.3.                | <i>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</i>                             | 76 |
| 2.4.                | <i>HIPÓTESIS Y VARIABLES</i>                                      | 79 |
| 2.4.1               | <i>HIPÓTESIS</i>  | 79 |
| 2.4.2               | <i>VARIABLES</i>  | 79 |
| 2.5.                | <i>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.</i>                           | 79 |
| <i>CAPITULO III</i> |   | 80 |
| 3.                  | <i>MARCO METODOLÓGICO</i>   | 80 |
| 3.1.                | <i>MÉTODO CIENTÍFICO:</i>   | 80 |
| 3.2.                | <i>POBLACIÓN Y MUESTRA</i>  | 81 |
| 3.2.1.              | <i>Población</i>  | 81 |
| 3.2.2.              | <i>Muestra</i>  | 81 |
| 3.3.                | <i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>            | 81 |
| 3.4.                | <i>TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.</i>  | 81 |
| 3.5.                | <i>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.</i>                           | 81 |
| 3.5.1.              | <i>Resultados por género</i>                                      | 82 |
| 3.5.2.              | <i>Resultado por edad</i>   | 83 |
| 3.5.3.              | <i>Resultados de acuerdo a la localización del tubo torácico.</i> | 84 |
| 3.5.4.              | <i>Resultados de acuerdo al tipo de derrame pleural.</i>          | 85 |
| 3.5.5.              | <i>Resultados de acuerdo al diagnóstico</i>                       | 86 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.5.6.  | <i>Resultados de acuerdo al calibre de tubo torácico utilizado.....</i>  | 88  |
| 3.5.7.  | <i>Resultados de acuerdo a los días con tubo torácico.....</i>   | 89  |
| 3.5.8.  | <i>Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 24 horas. ....</i>  | 90  |
| 3.5.9.  | <i>Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 48 horas. ....</i>  | 91  |
| 3.5.10. | <i>Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 72 horas. ....</i>  | 92  |
| 3.5.11. | <i>Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx).....</i>  | 93  |
| 3.6.    | <i>COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS. ....</i>  | 94  |
|         | <i>CAPITULO IV.....</i>  | 95  |
| 4.      | <i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>   | 95  |
| 4.1.    | <i>CONCLUSIONES.....</i>   | 95  |
| 4.2.    | <i>RECOMENDACIONES.....</i>  | 95  |
|         | <i>BIBLIOGRAFÍA:.....</i>  | 96  |
|         | <i>LINKGRAFÍA.....</i>   | 98  |
|         | <i>ANEXOS.....</i>   | 99  |
|         | <i>Fotografías en el Área de Cirugía Cardiotorácica del Hospital de Especialidades<br/>Eugenio Espejo de Quito.....</i>                                    | 100 |
|         | <i>Fotografías en el Área de Cirugía Cardiotorácica del Hospital de Especialidades<br/>Eugenio Espejo de Quito / Eliminación de drenaje torácico. ....</i> | 101 |
|         | <i>FICHA DE OBSERVACIÓN PACIENTES/ CON TRATAMIENTO.....</i>  | 102 |
|         | <i>FICHA DE OBSERVACIÓN DE PACIENTES/ SIN TRATAMIENTO.....</i>   | 103 |

## ÍNDICE DE IMÁGENES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Imagen 1.-</b>   |           |
| <i>Tórax.....</i>   | <i>6</i>  |
| <b>Imagen 2.-</b>   |           |
| <i>División del mediastino (vista lateral) .....</i>                            | <i>8</i>  |
| <b>Imagen 3.-</b>   |           |
| <i>Mediastino (corte transversal) .....</i>                                     | <i>8</i>  |
| <b>Imagen 4.-</b>   |           |
| <i>Esqueleto del tórax anterior.....</i>  | <i>8</i>  |
| <b>Imagen 5.-</b>   |           |
| <i>Esqueleto del tórax posterior .....</i>                                      | <i>9</i>  |
| <b>Imagen 6.-</b>   |           |
| <i>Esternón.....</i>  | <i>10</i> |
| <b>Imagen 7.-</b>   |           |
| <i>Vértebras torácicas .....</i>  | <i>14</i> |
| <b>Imagen 8.-</b>   |           |
| <i>Músculos principales del proceso respiratorio. ....</i>                      | <i>15</i> |
| <b>Imagen 9.-</b>   |           |
| <i>Diafragma.....</i>   | <i>17</i> |
| <b>Imagen 10.-</b>  |           |
| <i>Músculos intercostales externos.....</i>                                     | <i>18</i> |
| <b>Imagen 11.-</b>  |           |
| <i>Músculo Pectoral Mayor y Menor.....</i>                                      | <i>20</i> |
| <b>Imagen 12.-</b>  |           |
| <i>Músculos trapecio superior y serrato mayor .....</i>                         | <i>21</i> |
| <b>Imagen 13.-</b>  |           |
| <i>Pulmones vista anterior.....</i>   | <i>24</i> |
| <b>Imagen 14.-</b>  |           |
| <i>Pulmones (vista ventral y posterior) .....</i>                               | <i>25</i> |
| <b>Imagen 15.-</b>  |           |
| <i>Segmentos pulmonares (visión anterior, posterior, lateral y medial).....</i> | <i>26</i> |
| <b>Imagen 16.-</b>  |           |
| <i>Árbol bronquial .....</i>  | <i>28</i> |
| <b>Imagen 17.-</b>  |           |
| <i>Unidad terminal respiratoria .....</i>                                       | <i>28</i> |
| <b>Imagen 18.-</b>  |           |
| <i>Pleuras.....</i>   | <i>29</i> |
| <b>Imagen 19.-</b>  |           |
| <i>Esquema del movimiento del diafragma en la ventilación pulmonar. ....</i>    | <i>33</i> |
| <b>Imagen 20.-</b>  |           |
| <i>Volúmenes Pulmonares .....</i>   | <i>34</i> |
| <b>Imagen 21.-</b>  |           |
| <i>Presiones que intervienen en la ventilación. ....</i>                        | <i>35</i> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Imagen 22.-</b>  |           |
| <i>Organización del centro respiratorio.....</i>  | <i>36</i> |
| <b>Imagen 23.-</b>  |           |
| <i>Regulación de la respiración.....</i>  | <i>37</i> |
| <b>Imagen 24.-</b>  |           |
| <i>Referencias de la cara anterior del tórax.....</i>   | <i>38</i> |
| <b>Imagen 25.-</b>  |           |
| <i>Referencias de la cara posterior del tórax. ....</i>   | <i>39</i> |
| <b>Imagen 26.-</b>  |           |
| <i>Referencias de la cara lateral del tórax. ....</i>   | <i>39</i> |
| <b>Imagen 27.-</b>  |           |
| <i>Tipos de tórax. ....</i>   | <i>41</i> |
| <b>Imagen 28.-</b>  |           |
| <i>Esquematización de los sonidos en diferentes zonas del tórax. ....</i>                                       | <i>44</i> |
| <b>Imagen 29.-</b>  |           |
| <i>Rx anteroposteriores y lateral que muestran borramiento del ángulo costo<br/>frénicoderecho por DP. ....</i> | <i>53</i> |
| <b>Imagen 30.-</b>  |           |
| <i>DP, imagen hipodensa (fechas rojas), engrosamiento pleural (fechas amarillas). ....</i>                      | <i>54</i> |
| <b>Imagen 31.-</b>  |           |
| <i>Posición para extracción de líquido.....</i>   | <i>56</i> |
| <b>Imagen 32.-</b>  |           |
| <i>Confirmar la presencia de aire ó líquido. ....</i>   | <i>57</i> |
| <b>Imagen 33.-</b>  |           |
| <i>Recolección de muestra para estudio.....</i>   | <i>58</i> |
| <b>Imagen 34.-</b>  |           |
| <i>Posición para tubo torácico apical anterior. ....</i>  | <i>60</i> |
| <b>Imagen 35.-</b>  |           |
| <i>Posición para tubo torácico apical o lateral.....</i>  | <i>60</i> |
| <b>Imagen 36.-</b>  |           |
| <i>Infiltración de anestésico .....</i>   | <i>61</i> |
| <b>Imagen 37.-</b>  |           |
| <i>Incisión de la piel y tejido subcutáneo y.....</i>   | <i>61</i> |
| <b>Imagen 38.-</b>  |           |
| <i>Penetración, exploración y colocación del tubo torácico en el espacio pleural .....</i>                      | <i>62</i> |
| <b>Imagen 39.-</b>  |           |
| <i>Colocación del tubo torácico. ....</i>   | <i>63</i> |
| <b>Imagen 40.-</b>  |           |
| <i>Sutura del tubo torácico. ....</i>   | <i>63</i> |
| <b>Imagen 41.-</b>  |           |
| <i>Colocación de apósitos.....</i>  | <i>63</i> |
| <b>Imagen 42.-</b>  |           |
| <i>Ejercicio ventilación dirigida (sedente) .....</i>   | <i>68</i> |
| <b>Imagen 43.-</b>  |           |

|  |    |
|--|----|
| <i>Ejercicio ventilación dirigida (decúbito supino).....</i>                 | 68 |
| <b>Imagen 44.-</b>   |    |
| <i>Patrón diafragmático .....</i>  | 69 |
| <b>Imagen 45.-</b>   |    |
| <i>Ejercicio para la recuperación diafragmática.....</i>                     | 70 |
| <b>Imagen 46.-</b>   |    |
| <i>Ejercicios de ventilación dirigida.....</i>                               | 70 |
| <b>Imagen 47.-</b>   |    |
| <i>Representación del ejercicios para mejorar el hemitórax afectado.....</i> | 71 |
| <b>Imagen 48.-</b>   |    |
| <i>Incentivometro .....</i>  | 72 |
| <b>Imagen 49.-</b>   |    |
| <i>Efecto del péndulo .....</i>  | 73 |
| <b>Imagen 50.-</b>   |    |
| <i>Poros de Kohn, canales de Lambert.....</i>                                | 73 |
| <b>Imagen 51.-</b>   |    |
| <i>Representación esquemática del inspirómetro incentivo. ....</i>           | 74 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.-</b>   |    |
| <i>Límites del mediastino</i> .....  | 8  |
| <b>Tabla 2.-</b>   |    |
| <i>Límites de la caja torácica</i> .....   | 9  |
| <b>Tabla 3.-</b>   |    |
| <i>Clasificación de los músculos (vista, fisioterapéutica)</i> .....                 | 15 |
| <b>Tabla 4.-</b>   |    |
| <i>Clasificación de los músculos por la fase en el proceso de respiración.</i> ..... | 16 |
| <b>Tabla 5.-</b>   |    |
| <i>Músculos diafragma e intercostales externos</i> .....                             | 17 |
| <b>Tabla 6.-</b>   |    |
| <i>Músculos facilitadores de la fase inspiratoria</i> .....                          | 18 |
| <b>Tabla 7.-</b>   |    |
| <i>Músculos accesorios de primer orden la fase inspiratoria</i> .....                | 19 |
| <b>Tabla 8.-</b>   |    |
| <i>Músculos accesorios de segundo orden de la fase espiratoria.</i> .....            | 21 |
| <b>Tabla 9.-</b>   |    |
| <i>Músculos productores de la fase espiratoria.</i> .....                            | 23 |
| <b>Tabla 10.-</b>  |    |
| <i>Segmentos pulmonares</i> .....  | 25 |
| <b>Tabla 11.-</b>  |    |
| <i>Frecuencias respiratorias de acuerdo a la edad.</i> .....                         | 42 |
| <b>Tabla 12.-</b>  |    |
| <i>Características semiológicas del derrame pleural.</i> .....                       | 44 |
| <b>Tabla 13.-</b>  |    |
| <i>Clasificación de los ruidos agregados</i> .....                                   | 46 |
| <b>Tabla 14.-</b>  |    |
| <i>Criterios de Light</i> .....  | 51 |
| <b>Tabla 15.-</b>  |    |
| <i>Causas del derrame pleural trasudado.</i> .....                                   | 51 |
| <b>Tabla 16.-</b>  |    |
| <i>Causas de derrame pleural exudado.</i> .....                                      | 52 |
| <b>Tabla 17.-</b>  |    |
| <i>Resultados por género</i> .....   | 82 |
| <b>Tabla 18.-</b>  |    |
| <i>Porcentaje por edad</i> .....   | 83 |
| <b>Tabla 19.-</b>  |    |
| <i>Porcentaje por localización de tubo torácico</i> .....                            | 84 |
| <b>Tabla 20.-</b>  |    |
| <i>Porcentaje por tipo de derrame pleural</i> .....                                  | 85 |
| <b>Tabla 21.-</b>  |    |
| <i>Porcentaje basado en el diagnóstico</i> .....                                     | 86 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 22.-</b>  |    |
| <i>Porcentaje de acuerdo al calibre de tubo torácico .....</i>             | 88 |
| <b>Tabla 23.-</b>  |    |
| <i>Cantidad de pacientes de acuerdo a los días con tubo torácico .....</i> | 89 |
| <b>Tabla 24.-</b>  |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 24 horas.....</i>      | 90 |
| <b>Tabla 25.-</b>  |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 48 horas.....</i>      | 91 |
| <b>Tabla 26.-</b>  |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 72 horas.....</i>      | 92 |
| <b>Tabla 27.-</b>  |    |
| <i>Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx).....</i>        | 93 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico.- 1</b>   |    |
| <i>Porcentaje por género .....</i>   | 82 |
| <b>Gráfico.- 2</b>   |    |
| <i>Porcentaje por edad .....</i>   | 83 |
| <b>Gráfico.- 3</b>   |    |
| <i>Porcentaje por localización de tubo torácico .....</i>                  | 84 |
| <b>Gráfico.- 4.-</b>   |    |
| <i>Porcentaje por tipo de derrame pleural .....</i>                        | 85 |
| <b>Gráfico.- 5</b>   |    |
| <i>Porcentaje basado en el diagnóstico.....</i>                            | 87 |
| <b>Gráfico.- 6</b>   |    |
| <i>Porcentaje de acuerdo al calibre de tubo torácico .....</i>             | 88 |
| <b>Gráfico.- 7</b>   |    |
| <i>Cantidad de pacientes de acuerdo a los días con tubo torácico .....</i> | 89 |
| <b>Gráfico.- 8</b>   |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 24 horas.....</i>      | 90 |
| <b>Gráfico.- 9</b>   |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 48 horas.....</i>      | 91 |
| <b>Gráfico.- 10</b>  |    |
| <i>Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 72 horas.....</i>      | 92 |
| <b>Gráfico.- 11</b>  |    |
| <i>Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx).....</i>        | 93 |

## INTRODUCCIÓN

El hombre vive influenciado por la respiración, desde la realización de ejercicios, la adaptación a climas y condiciones geográficas ó las simples actividades de la vida diaria, son llevadas a cabo dentro de los límites de esta capacidad. Por una gran cantidad de factores, nuestro aparato respiratorio puede verse afectado y disminuye la posibilidad de respirar libremente. Si estos factores no son atendidos se corre el riesgo de provocar un daño mayor y permanente. “Para ayudar a devolver el bienestar respiratorio surge la especialidad de la terapia respiratoria, que se constituye a esta como el conjunto de técnicas manuales, aparatología, medicamentos y procedimientos que poseen un efecto terapéutico en el aparato respiratorio, siendo de este modo un método terapéutico de reducido coste, inocuo, sin efectos tóxicos o secundarios y de demostrada eficacia para el tratamiento de patologías respiratorias de diferente índole”<sup>1</sup>.

De acuerdo con la Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS). “La rehabilitación pulmonar es un programa multidisciplinario de cuidado para pacientes con daño respiratorio crónico que es individualmente adaptado y diseñado para optimizar el rendimiento físico, social, y la autonomía”<sup>2</sup>. Los principales objetivos de la rehabilitación pulmonar son reducir los síntomas, aumentar la tolerancia al ejercicio, mejorar la calidad de vida, y aumentar la participación física y emocional de los pacientes en las actividades cotidianas. Estos objetivos deben ser logrados mediante un programa personalizado.

“El derrame pleural (DP), es una acumulación patológica de líquido en el espacio pleural, también se le conoce como pleuresía o síndrome de interposición líquida”<sup>3</sup>. En condiciones fisiológicas existe una escasa cantidad de líquido pleural de no más 10 ó 15 ml en cada hemitórax, que lubrica y facilita el desplazamiento de las dos hojas pleurales que delimitan la cavidad pleural. Existe un trasiego fisiológico de líquido que se filtra, pero cuando hay un desequilibrio entre la formación y la reabsorción se produce el derrame pleural.

---

<sup>1</sup> Lic. Ariel Ferrer; <http://www.saborysalud.com/content/articulos/536/1/Importancia-de-la-terapia-respiratoria/Page1.html>

<sup>2</sup> Servicio País / Edición Universia / JM. Kinesióloga de la Universidad Andrés Bello explica la importancia de la rehabilitación pulmonar pdf. <http://noticias.universia.cl/ciencia-nn-tt/noticia/2007/05/19/322039/kinesiologa-universidad-andres-bello-explica-importancia-rehabilitacion-pulmonar.html>

<sup>3</sup> Wikipedia; [http://es.wikipedia.org/wiki/Derrame\\_pleural](http://es.wikipedia.org/wiki/Derrame_pleural)

“El derrame pleural puede ser asintomático o manifestarse con disnea, dolor torácico o tos seca. El grado de disnea dependerá del tamaño del derrame pleural y de la existencia de patología pulmonar subyacente. El dolor torácico pleurítico tiende a localizarse directamente sobre la zona pleural lesionada”<sup>4</sup>.

Hay seis mecanismos responsables de la formación de un derrame pleural:

- Incremento de la permeabilidad de la membrana pleural.
- Incremento de la presión hidrostática.
- Incremento de la presión intrapleurales negativa.
- Disminución de la presión oncótica en la circulación microvascular.
- Obstrucción del flujo linfático.
- Movimiento del líquido ascítico del espacio peritoneal.
- Incremento de la permeabilidad en la circulación microvascular.
- Separación de las superficies pleurales.

---

<sup>4</sup> En línea; [http://web.udl.es/usuaris/w4137451/webresp/contenidos\\_docentes/temario/pdf\\_temas/pleura11.pdf](http://web.udl.es/usuaris/w4137451/webresp/contenidos_docentes/temario/pdf_temas/pleura11.pdf)

## CAPITULO I

### 1. PROBLEMATIZACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los países en desarrollo como el nuestro se presenta un índice elevado de casos de derrame pleural, siendo uno de los principales problemas de salud a nivel nacional, dando al igual que como en otros lugares se han documentados datos de que existe un promedio de vida de seis meses debido a un deterioro de salud por dolor torácico, disnea y tos que son síntomas del derrame pleural, a personas que presentar esta patología dicho documento fue realizado en España en el 2006<sup>5</sup>, y nosotros mencionamos de que no se sabe manejar dicha patología por falta de criterios adecuados en ciertas localidades de nuestro país y desconociendo inclusive las debidas medidas profesionales de estos casos, nombrando así el poco conocimiento del tema y la poca preparación del personal profesional limitado por no tener acceso a la educación profesional requerida en el campo de la terapia respiratoria. Por lo que este problema de salud se dirige hacia los hospitales más importantes para el manejo adecuado debido a que solo en estos lugares de salud se los puede tratar con las consideraciones profesional correspondientes.

El derrame pleural contribuye en general con un número tan importante de casos dentro del país, así lo podemos mencionar el estudio realizado en el Hospital Neumológico Alfredo j. Valenzuela donde se detalla que se tomaron datos estadísticos retrospectivos del periodo 1991- 2001<sup>6</sup> en el cual se detallan 536 pacientes, con lo que los derrames pleurales son una de las principales patologías con un porcentaje considerable que se presentan para ser atendidos por el área de terapia respiratoria luego de que los médicos torácicos hayan intervenido con los procedimientos correspondientes como especialistas, siempre considerando de que el manejo de terapia respiratoria es de vital importancia para lograr un desempeño eficaz en este servicio de salud.

---

<sup>5</sup> Seijo, Luis; Campo, Arantza; Belén Alcaide, Ana; Lacunza, María del Mar; Armendáriz, Ana Carmen; Zulueta, Javier J "Manejo ambulatorio del derrame pleural maligno mediante colocación de un catéter de drenaje tunelizado". Publicado en Archivos de Bronco neumología. 2006, volumen.42 número 12. En línea: 13/05/2011 <http://www.elsevier.es/es/revistas/archivos>

<sup>6</sup> Hospital Neumológico Alfredo j. Valenzuela, Archivo 1991 - 2001.pdf

El análisis de esta problemática debe ir en torno a la comprensión de la estructura de los sistemas de salud que presenta el país, en este caso basándonos en los datos que obtendremos del Hospital de tercer nivel de especialidades Eugenio Espejo, dirigiéndose a este ya que en muy pocas localidades se encuentran los recursos necesarios para palear de forma adecuada la problemática mencionada.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la eficacia que tiene la fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de incentivometría en la recuperación de pacientes con tubo torácico por derrame pleural que acuden al Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad Quito?

## **1.3. OBJETIVOS.**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la eficacia de la fisiokinesioterapia respiratoria más la técnica de incentivometría como tratamiento en pacientes con tubo torácico por derrame pleural.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar el perfil epidemiológico del derrame pleural en pacientes atendidos por el servicio de terapia respiratoria en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito en el periodo Marzo – Agosto del 2013.
- Estratificar considerando su edad y sexo de los pacientes atendidos por derrame pleural.
- Conseguir una recuperación más rápida, y con la mejor eficacia consiguiendo la máxima capacidad física y laboral de cada paciente.
- Disminuir la estancia hospitalaria de los pacientes, ayudándolos a que el derrame pleural drene de una manera más rápida.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

El derrame pleural es una de las patologías más frecuentes que se presentan en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, es fundamental conocer a fondo sobre el tema patológico citado conceptualmente y en nuestro caso el manejo práctico, sus factores de riesgo, epidemiología, evolución de la enfermedad y establecer las

características del mismo además estableciendo estrategias de solución a la problemática planteada. Para el programa de terapia respiratoria la temática alrededor del manejo del derrame pleural debemos contar con indicadores estandarizados reales tomados de la casa de salud mencionada que permitan documentar y evaluar el impacto de las diferentes intervenciones terapéuticas dentro de este proceso de tratamiento. Así de este modo por todo lo detallado, decidí crear y establecer el inicio de la investigación en torno a los derrames pleurales.

En la población que necesita ser atendido por este servicio del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, se ha visto la frecuencia en cuanto a necesidad del mismo y se justifica por su reconocida eficacia. He decidido hacer este proyecto por las cifras considerables de casos que se presentan.

Dicho estudio se justifica en la medida de que la fisiokinesioterapia respiratoria se ha visto de vital importancia al momento de tratar patologías respiratorias como la mencionada. Brindando buenos resultados en los pacientes que se los han aplicado, es así que justificaremos la aplicación de la terapia respiratoria dirigido a pacientes con tubo torácico por diagnóstico de derrame pleural, determinando que se puede dar un uso adecuado de los recursos junto con un plan de terapia respiratoria eficiente dirigido hacia la gran frecuencia de pacientes dentro del servicio del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, por lo que hace importante estandarizar el manejo terapéutico respiratorio con el fin de garantizar la calidad del servicio, atención brindada y así aportar a la pronta recuperación de los pacientes, disminuyendo la estancia hospitalaria y las diferentes complicaciones que dicha patología podría presentar mediante y a través de manejos adecuados y actualizados.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.

El presente trabajo de investigación estará fundamentado en una de las teorías del pensamiento siendo ésta el pragmatismo en virtud de que se encuentra muy estrechamente ligado a la teoría y la práctica con un profundo conocimiento del objeto del estudio.

#### 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

##### 2.2.1. Anatomía del tórax.



**Imagen 1.- Tórax**  
Tomada de [www.imaios.com](http://www.imaios.com)

Antes de ingresar en este estudio debemos describir temas de vital importancia que nos ayudaran a tener una idea más clara de cómo es que este estudio nos ayudara. De este modo podemos empezar manifestando que la pared torácica se detalla que es más extensa posteriormente y a los lados que anteriormente<sup>7</sup>. Anteriormente, la pared muestra el relieve de los músculos pectorales. Posteriormente, el tórax es ligeramente convexo y constituye la espalda o dorso. A cada lado de su parte superior, la espalda presenta la región escapular, que se apoya en la caja torácica.

---

<sup>7</sup> NETTER Frank.- Anatomía.- 10ma Edición, Masson S,A., Tomo II Tronco - pag 4

La cavidad torácica se asemeja a un cono hueco cuyo vértice truncado comunica con el cuello; dicho vértice está además inclinado posteroanteriormente en un plano de 45°<sup>8</sup>.

En el interior de esta cavidad, el relieve de la columna vertebral y, a cada lado de ella la depresión de la pared costal describe dos surcos pulmonares (costovertebrales) que alojan la mayor parte de los pulmones<sup>9</sup>. La abertura superior del tórax u orificio torácico superior está limitada de anterior a posterior, por la escotadura yugular, la primera costilla y la primera vertebra torácica, es elíptica de mayor diámetro transversal y su borde posterior está ampliamente escotado en su parte media por la saliente del cuerpo de la primera vertebra torácica<sup>10</sup>, el diámetro anteroposterior y medio es de 6 cm, y su diámetro trasversal mide por término medio 10 cm. La abertura inferior del tórax u orificio inferior del tórax está limitada de anterior a posterior por la apófisis xifoides, el borde inferior de los seis últimos cartílagos costales, la duodécima costilla y la duodécima vertebra torácica, el diámetro anteroposterior y medio es de 12 cm y su diámetro trasverso es de 26 cm<sup>11</sup>.

Está separada de la cavidad abdominal por el diafragma, que es una cúpula cuyos vértices limitan con la pared de los recesos costodiafragmáticos, ocupados por los recesos pleurales y parcialmente por los pulmones. Dos cortes esquemáticos, uno sagital u otro transversal, permiten reconocer en la cavidad torácica tres regiones: dos laterales, dos dorsales y una media. Las laterales son las regiones pleuropulmonares, que están en relación periférica con la pared; la región media es el mediastino también llamado “espacio muerto” que está situado entre la columna vertebral y el esternón, mientras que la división del mismo describe un mediastino superior, que se extiende desde la abertura superior del tórax hasta un plano trasversal a nivel del ángulo del esternón, y un mediastino inferior a partir del ángulo del esternón hasta el diafragma, sin dejar pasar por alto que este mediastino inferior se subdivide en anterior, posterior, inferior<sup>12</sup>.

---

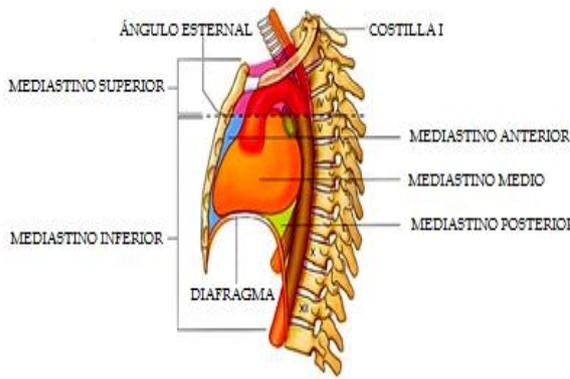
<sup>8</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 24.

<sup>9</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco – pag 24.

<sup>10</sup> Vásquez Renata M. ANATObloque 4, pag 21, PDF.

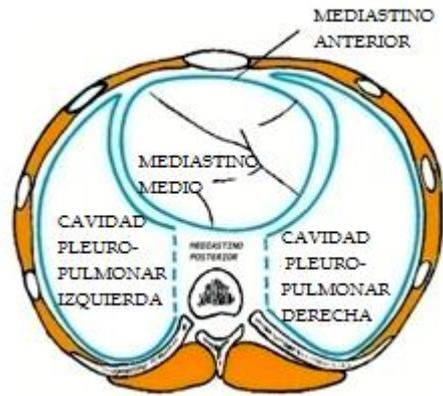
<sup>11</sup> Vásquez Renata M. ANATObloque 4, pag 22, PDF.

<sup>12</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco – Pag 24, 25.



**Imagen 2.- División del mediastino (vista lateral)**

Imagen tomada de blog neuroanatómico del Dr. Mime.



**Imagen 3.- Mediastino (corte transversal)**

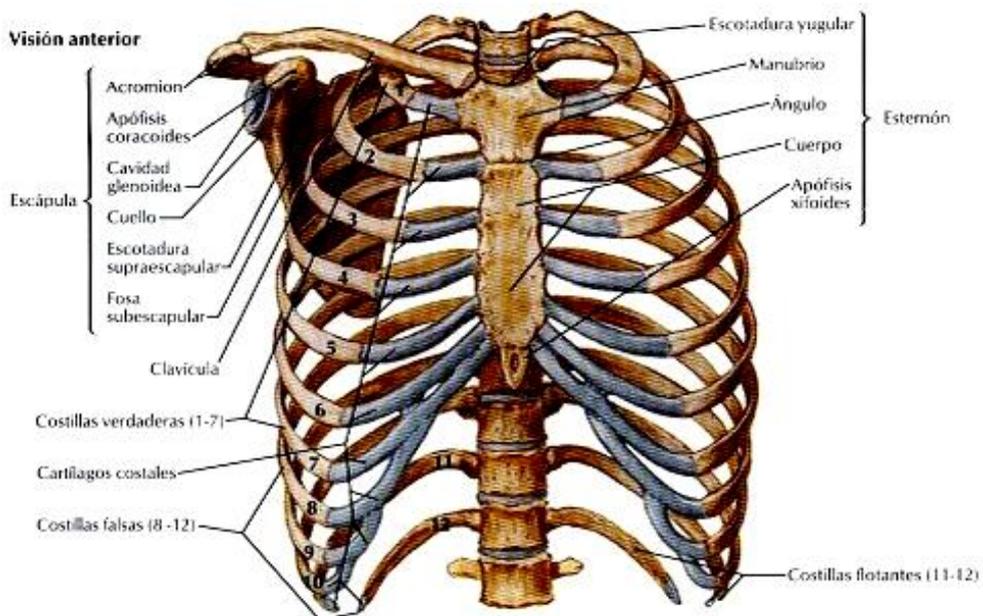
Imagen tomada de la anatomía de Rouviere II.

Los límites del Mediastino son;

|         |           |   |
|---------|-----------|---|
| Límites | Superior  | Estrecho superior del tórax.  |
|         | Inferior  | Cara superior del diafragma.  |
|         | Anterior  | Cara posterior del esternón y los cartílagos costales.                                |
|         | Posterior | Caras anteriores de los cuerpos vertebrales de T1 a T12. y extremos de las costillas. |
|         | Laterales | Pleuras mediastínicas derecha e izquierda.  |

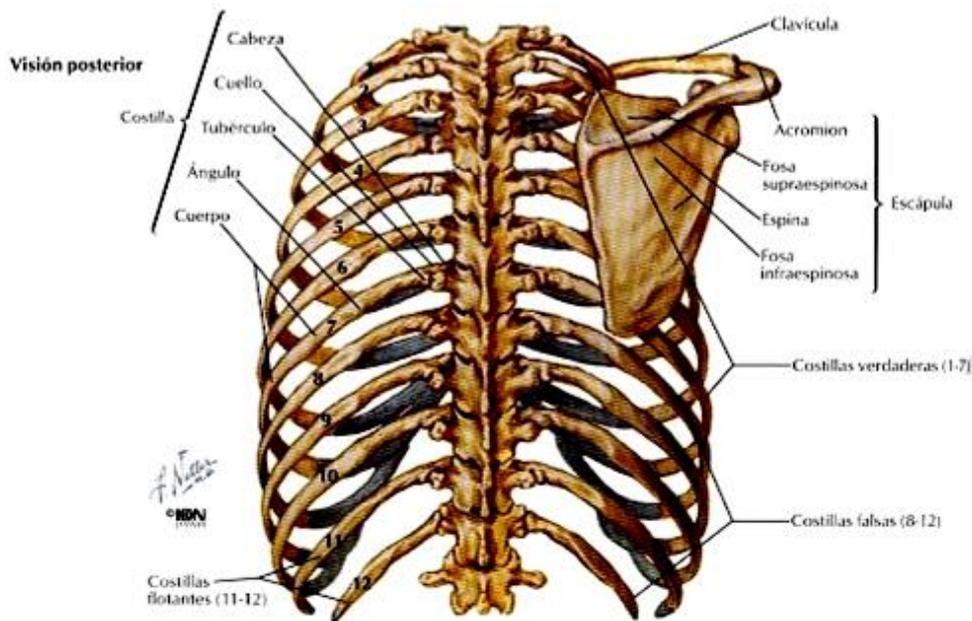
**Tabla 1.- Límites del mediastino**

### 2.2.2. Esqueleto del tórax.



**Imagen 4.- Esqueleto del tórax anterior**

Imagen tomada de la anatomía de Netter ii edición



**Imagen 5.- Esqueleto del tórax posterior**  
 Imagen tomada de la anatomía de Netter ii edición

| LÍMITES DE LA CAJA TORÁCICA |   |
|-----------------------------|---|
| Límite superior del tórax.  | Por delante el relieve del borde superior del manubrio esternal y ambas clavículas.<br>Por detrás una línea trazada entre ambas articulaciones acromioclaviculares pasando por la apófisis espinosa de la 7ma cervical. |
| Límite inferior del tórax.  | Está representado por el relieve del reborde costal y apéndice xifoides, extendiéndose por detrás hasta la 12ª costilla.  |
| Límites externos del tórax. | No son absolutos respecto del contenido interior de la cavidad, ya que ambos vértices pulmonares sobresalen parcialmente por encima hacia el hueco supraclavicular.   |

**Tabla 2.- Límites de la caja torácica**

La caja torácica constituida por la porción torácica de la columna vertebral, las costillas, los cartílagos costales y esternón. Se aprecia una cara anterior, una cara posterior, dos caras laterales, una base o abertura inferior y un vértice o abertura superior: *cara anterior* ; limitada a los lados por los ángulos costales, se inclina de superior a inferior y de posterior a anterior, se ensancha de superior a inferior gradualmente presentando un esternón en la línea media y los cartílagos a los lados además de eso 8 ó 9 primeras costillas, *cara posterior* ; lateralmente por los ángulos costales, de medial a lateral se aprecia la apófisis espinosas de las vertebrae, los canales vertebrales y las porción posterior de las costillas que abarca desde la cabeza hasta el ángulo, *caras laterales*; constituido por los segmentos (caras) de las costillas comprendidas entre los ángulos, estas caras son convexas y se ensanchan progresivamente desde la primera hasta la

séptima y disminuye hasta la duodécima, cabe mencionar que los espacio intercostales aumentan de posterior a anterior <sup>13</sup>.

Los elementos que la forma la caja torácica son:

- El esternón.
- Costillas y cartílagos costales.
- Vertebrae torácicas.

### El esternón

Es un hueso alargado de superior a inferior, aplanado de anterior a posterior y situado en la parte anterior y media del tórax. Esta dirigido oblicuamente en sentido inferior y anterior. Se compone de tejido óseo esponjoso, rodeado por una delgada capa de tejido óseo compacto <sup>14</sup>.

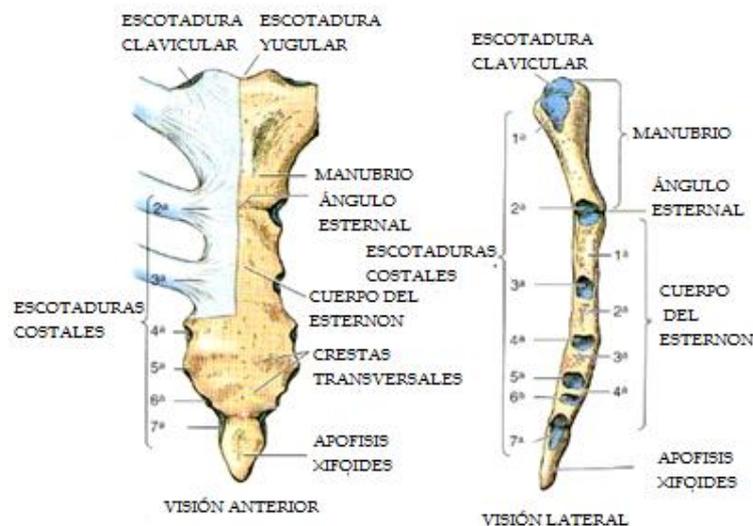


Imagen 6.- Esternón

Imagen tomada de: [www.anatomia.org.cr](http://www.anatomia.org.cr)

Está constituido por tres piezas de superior a inferior;

- El manubrio, puño o preesternon.
- El cuerpo (lámina o mesoesternón).
- Apófisis xifoides ó xifoesternon.

<sup>13</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 38.

<sup>14</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 32,33.

Se describen; dos caras, dos bordes laterales, y dos extremos. *Cara anterior*: es convexa de superior a inferior, presenta una línea de unión entre el manubrio y cuerpo llamado ángulo de Louis (ángulo esternal). *Cara posterior*: esta cara es convexa y lisa, esta presenta crestas transversales menos acentuadas y visibles que en la cara anterior. *Bordes laterales*: presenta siete escotaduras laterales, para articularse con los siete cartílagos costales. Además de lo mencionado presenta seis escotaduras intercostales que van disminuyendo de tamaño de superior a inferior. *Extremo superior*: o base del esternón presenta tres escotaduras una media (escotadura yugular) y dos laterales orientadas superior y lateralmente con su carilla articular correspondiente transversalmente y convexa de anterior a posterior denominada escotadura clavicular. *Extremo Inferior*: o apófisis xifoides es más delgado que el resto del hueso y su forma es variable siendo frecuentemente cartilaginosa<sup>15</sup>.

### Costillas y cartílagos costales

Las costillas son huesos planos y muy alargados, en forma de arcos aplanados de lateral a medial. Son 12 de cada lado y se las designa con los nombres de primera, segunda, tercera etc., de superior a inferior<sup>16</sup>. Estas están formadas por una capa de tejido óseo esponjoso comprendido entre dos láminas de tejido óseo compacto.

Se distinguen tres categorías de costillas:

- a) Costillas verdaderas: Unidas al esternón por los cartílagos costales.
- b) Costillas falsas: Se unen por el extremo anterior del cartílago que las prolonga, siendo este cartílago ubicado superiormente.
- c) Costillas flotantes: Denominadas así la undécima y duodécima costilla que no alcanzan ni al esternón ni al arco costal.

*Características generales de las costillas*: describen una curva cóncava medial, que no es regular. Desde la columna vertebral hacia el esternón, cada costilla se dirige al principio inferior y lateralmente, así cambiando una primera vez su dirección inferior y anteriormente, al final se incurva y se dirige inferior, medial y anteriormente.

---

<sup>15</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 32,33.

<sup>16</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 33.

Así tenemos dos escotaduras resultantes de estos cambios de dirección que son aparentes en la cara lateral del hueso designándolos como ángulo posterior y anterior. La longitud de las costillas aumenta desde la primera hasta la séptima, y va disminuyendo gradualmente desde la séptima hasta la duodécima costilla<sup>17</sup>.

En cada costilla se distingue:

- **Cuerpo**
  - Una cara lateral, sobresale el ángulo de la costilla.
  - Una cara medial, se detalla el surco de la costilla.
  - Un borde superior romo.
  - Un borde inferior delgado, forma el labio inferolateral del surco costal.
- **Extremo anterior**, presenta la particularidad de estar excavado.
- **Extremo posterior**
  - Cabeza.
  - Tubérculo.
  - Cuello de la costilla.

*Características propias de ciertas costillas:*

- *Primera costilla;* es la más ancha y corta de todas, es aplanada de superior a inferior. Cuerpo; presenta una cara superior, una cara inferior, un borde lateral convexo y un borde medial cóncavo.
- *Segunda costilla;* las caras de la segunda costilla presentan una orientación oblicua, intermedia entre las de la primera costilla, que son horizontales.
- *Undécima y duodécima costillas;* estas no presentan tubérculos, su cabeza tiene una sola cara articular. La duodécima no presenta surco costal ni ángulo. Su longitud es muy variable. Puede ser a bien muy corta, o bien muy larga que puede alcanzar hasta los 14 cm. Cuando es muy corta, es casi horizontal.

### Cartílagos costales

Los cartílagos costales prolongan las costillas anteriormente. Son aplanados y presentan una cara anterior convexa, una posterior cóncava, un borde superior, un borde inferior, un extremo lateral que penetra en el extremo anterior de la costilla correspondiente y un extremo medial.

---

<sup>17</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 34.

El extremo medial de los siete primeros cartílagos costales se articulan con el esternón; los del octavo, noveno y décimo se unen al borde inferior de los cartílagos suprayacentes; los del undécimo y duodécimo son afilados y libres. La longitud de los cartílagos aumenta desde el primero al séptimo y disminuye desde el séptimo al duodécimo. Su dirección varía también de superior a inferior: el primero es oblicuo inferior y medialmente, el segundo y tercero poseen una dirección casi horizontal, el cuarto es oblicuo y medialmente, el quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo continúan primero la dirección de la costilla y después se incurvan superior y medialmente, el undécimo y duodécimo son cortos y prolongan las costillas correspondientes. Los cartílagos, sexto, séptimo y octavo frecuentemente se articulan entre sí por sus bordes<sup>18</sup>.

### Vértebras torácicas

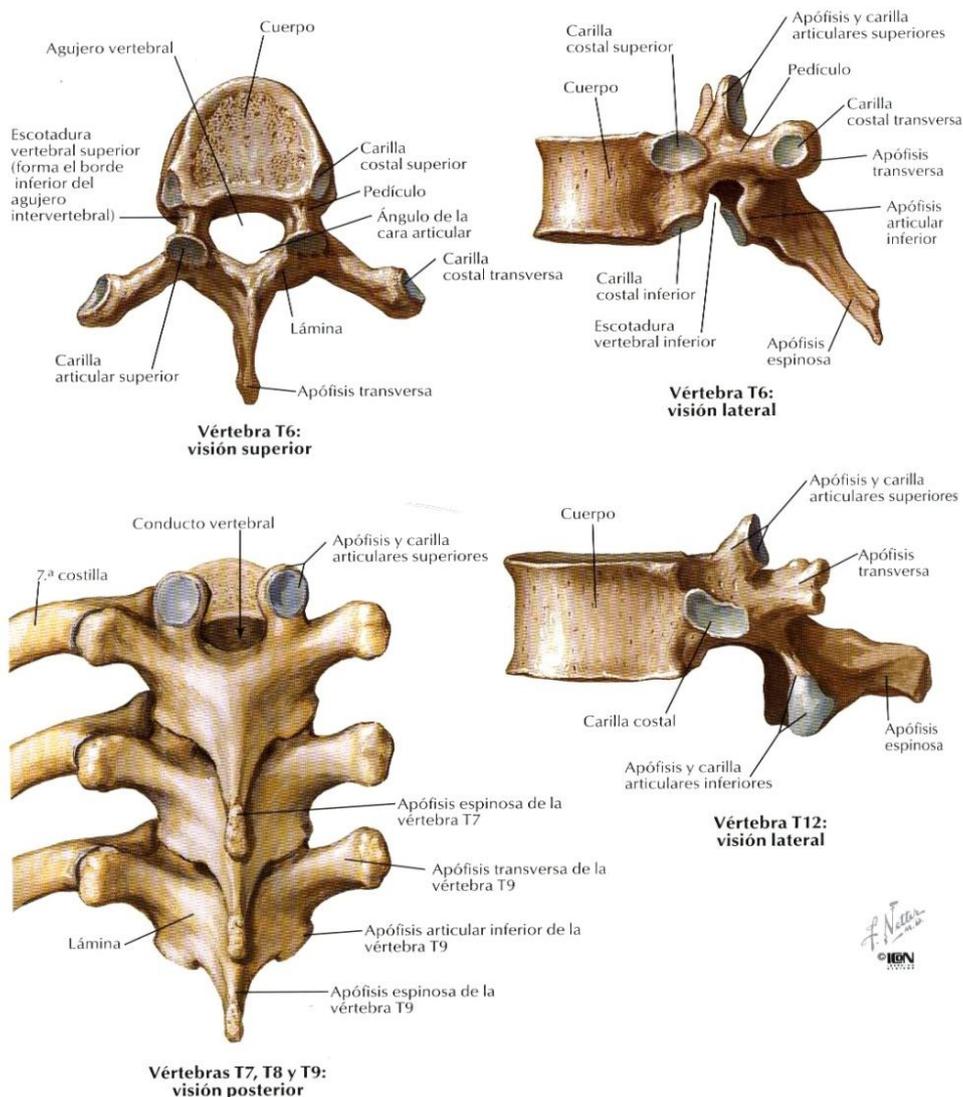
Las vertebras torácicas comprende la columna vertebral, comprenden 12 unidades, que comprende; una parte anterior abultada a la cual se la conoce como cuerpo vertebral, un arco óseo de concavidad anterior al cual lo conocemos como arco vertebral que está en relación con la cara posterior del cuerpo vertebral formado así el agujero vertebral, se distingue un saliente posterior que se lo conoce como apófisis espinosas, además de unas eminencias horizontales y trasversales las apófisis trasversas y cuatro salientes verticales dos superiores y dos inferiores siendo estas las apófisis articulares ayudando a unirse con la vertebra siguiente<sup>19</sup>.

- *Cuerpo vertebral*; es más grueso que el de las vertebras cervicales (situadas superiormente), su diámetro trasversal es casi igual al anteroposterior. En su parte posterior de las caras laterales cerca del pedículo encontramos las carillas articulares de las costillas tomando en consideración de que cada costillas se articula con esta fosa mencionada pero de dos vertebras adyacentes, sería entonces de que se articula con una carilla articular superior y una inferior.
- *Pedículos*; localizadas en la mitad superior de la cara posterior de los cuerpos vertebrales, la característica especial es de que su borde inferior es más escotado que su borde superior.
- *Láminas*; tienen simetría en altura y anchura.

---

<sup>18</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 38.

<sup>19</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco - pag 15.



**Imagen 7.- Vértebras torácicas**  
 Imagen tomada de la anatomía de Netter ii edición

- *Apófisis espinosa*; esta es larga, inclinada inferoposteriormente y muy voluminosa.
- *Apófisis transversa*; se desprenden a cada lado de la columna ósea formada por las apófisis articulares, posteriormente al pedículo. Están ubicadas lateral y un poco posteriormente. Su extremo libre es más ancho y presenta en su cara anterior una superficie articular, la fosita costal de la apófisis transversa, que se halla en relación con el tubérculo de la costilla.
- *Apófisis articulares*; constituyen salientes superiores e inferiores a la base de la apófisis transversa. La carilla articular de la apófisis articular superior esta orienta posterior, lateral y un poco superiormente. La carilla de la apófisis articular inferior presenta una orientación inversa.
- *Agujero vertebral*; casi por lo general es circular.

### 2.2.3. Músculos.

En el ciclo ventilatorio está conformado por las fases inspiratoria y espiratoria, en las que intervienen directa o indirectamente una serie de músculos<sup>20</sup>. Cuando aumenta la demanda ventilatoria la inspiración se mantiene activa, pero necesita la incorporación de nuevos músculos llamados inspiratorios accesorios<sup>21</sup>, se contraen y producen una expansión torácica<sup>22</sup>.

|  |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---|
| Clasificación desde el punto de vista fisioterapéutico | Músculos productores de la fase   | Son aquellos que directamente generan el movimiento.  |
|  | Músculos facilitadores de la fase | Son aquellos que por su acción facilitan la realización de la fase.   |
|  | Músculos accesorios de la fase    | Son aquellos que se utilizan en condiciones no fisiológicas para ayudar a los productores en la realización de la fase. |

Tabla 3.- Clasificación de los músculos (vista, fisioterapéutica)

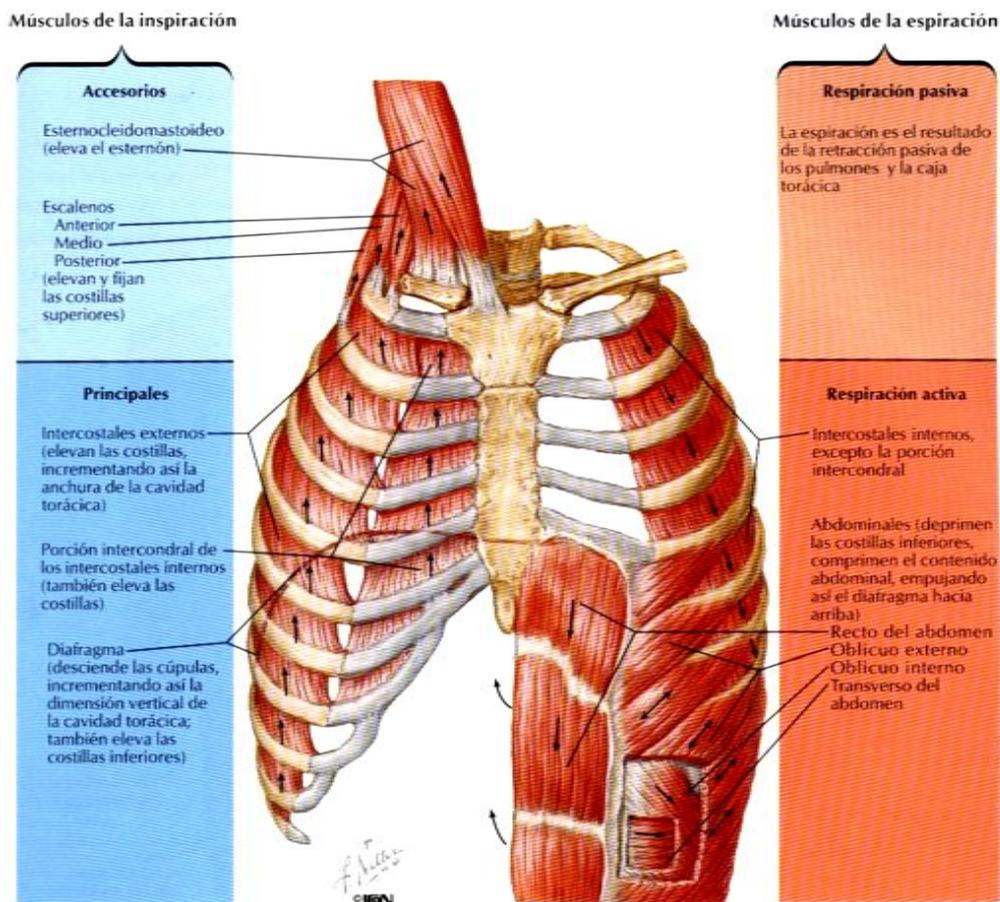


Imagen 8.- Músculos principales del proceso respiratorio.

Imagen tomada de la anatomía de Netter II edición.

<sup>20</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>21</sup> GÓMEZ Alberto Esteban, Fisiología Respiratoria, Tomo I pdf – 2006 pág. 1-50.

<sup>22</sup> WORTHINGHAM'S, Daniel.- Pruebas de funciones musculares.- Editorial Marban, 1997.

Cabe mencionar que en cada una de las fases intervienen diferentes grupos musculares que los detallaremos en la siguiente tabla;

| FASE         | PRODUCTORES DE LA FASE              | FACILITADORES DE LA FASE  | ACCESORIOS DE LA FASE   |
|--------------|-------------------------------------|---|---|
| Inspiratoria | Diafragma<br>Intercostales externos | Geniogloso<br>Periastafilino interno<br>Geniohioideo<br>Esternotiroido<br>Tirohioideo<br>Esternotiroido | Esternocleidomastoideo<br>Escalenos<br>Pectoral mayor<br>Pectoral menor<br>Trapecio<br>Serratos |
| Espiratoria  |                                     | Intercostales internos  | Abdominales:<br>Recto anterior<br>Oblicuos<br>Transverso<br>Otros; triangular del esternón.     |

**Tabla 4.- Clasificación de los músculos por la fase en el proceso de respiración.**

Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho.

### Músculos productores de la fase inspiratoria

Estos músculos elevan la caja torácica aumentando así su tamaño cuando se contraen. Fisiológicamente la inspiración es posible gracias al gradiente de presión generado por el incremento en el volumen intratorácico producido por la contracción simultánea del diafragma y los intercostales externos<sup>23</sup>.

- *Diafragma*; es considerado el principal músculo impar de la inspiración con un 80 % de actividad en la respiración<sup>24</sup>. Constituye un tabique musculo-tendinoso que delimita las cavidades torácica y abdominal<sup>25</sup>, posee una cúpula que desciende durante la contracción aumentando los diámetros longitudinal, trasversal y anteroposterior del tórax, lo cual produce incremento en el volumen intratorácico y disminución en su presión, a la vez que genera efectos inversos en la cavidad abdominal<sup>26</sup>, esta cúpula diafragmática no es regular y está dividida en dos partes laterales una derecha y una izquierda por una escotadura presenta el diafragma frente a la columna vertebral y por una depresión media anterior sobre la que se apoya el corazón<sup>27</sup>.

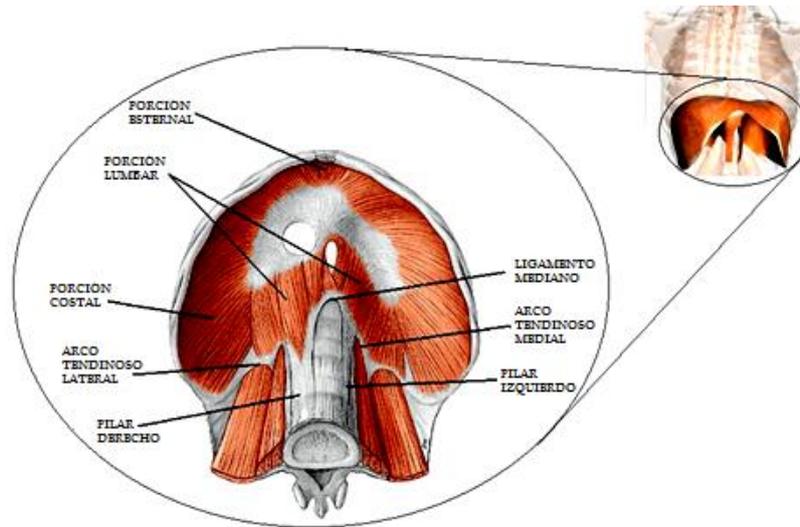
<sup>23</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>24</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>25</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco

<sup>26</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>27</sup> ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco



**Imagen 9.- Diafragma**  
 Imagen tomada de www.mural.uv.es

Además de lo mencionado citaremos que se compone de tres partes;

- Porción esternal.
- Porción costal.
- Porción lumbar.

Todas las porciones musculares se insertan mediante tendones en el centro tendinoso, que se compone de tres partes. Cuando se contraen, en el centro tendinoso desciende, favoreciendo así a la inspiración<sup>28</sup>.

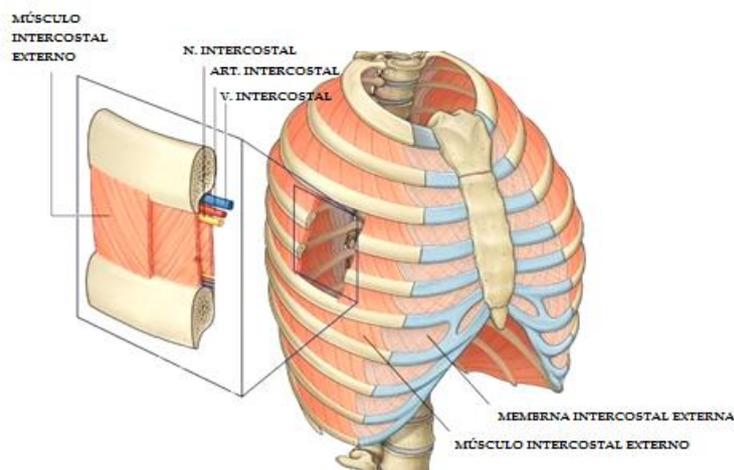
- *Intercostales externos*; son músculos que actúan sinérgicamente con el diafragma. Su principal función es elevar las costillas ubicadas en su punto de inserción tomando como punto de fijo su origen. Sus fibras están orientadas de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante<sup>29</sup>.

| MÚSCULO                 | ORIGEN  | INSERCIÓN   | INERVACIÓN                    |
|-------------------------|---|---|-------------------------------|
| Diafragma.              | Porción esternal.<br>Porción costal.<br>Porción lumbar. | Dorso de la apófisis xifoides.<br>Costillas 7-12.<br>Vertebras L1-L3. | Nervio frénico<br>(C3,C4,C5). |
| Intercostales externos. | Borde inferior de las costillas 1-11.                   | Borde superior de las costillas 2-12.                                 | Nervios intercostales T1-11.  |

**Tabla 5.- Músculos diafragma e intercostales externos**  
 Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Crisanchó.

<sup>28</sup> NETTER Frank.- Medicina Interna.- 3ra edición, Masson S.A.- Pulmones y vías aéreas.

<sup>29</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.



**Imagen 10.- Músculos intercostales externos**  
 Imagen tomada de [www.miembrostoracicos.blogspot.com](http://www.miembrostoracicos.blogspot.com)

### Músculos facilitadores de la fase inspiratoria

Son aquellos músculos además llamados dilatadores faríngeos generan tres efectos facilitadores de la fase inspiratoria<sup>30</sup>;

- Dilatan la faringe conservar la permeabilidad de la vía aérea superior (VAS).
- Estabilizan la vía aérea superior durante la fase inspiratoria.
- Compensan y se oponen al efecto de succión del diafragma durante la inspiración el cual tiene a colapsar la vía aérea superior.

| MÚSCULO                 | ORIGEN   | INSERCIÓN                             | INERVACIÓN                     |
|-------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| Geniogloso.             | Espina de mentón.  | Cuerpo del hiodes.                    | XII par, hipogloso.            |
| Geniohiodeo.            | Surco interno del maxilar inferior.                          | Cuerpo del hiodes.                    | Asa cervical C1, C2.           |
| Esternohiodeo.          | Manubrio esternal y cartilago tiroides.                      | Borde inferior del cuerpo del hiodes. | Asa cervical C1, C2, C3.       |
| Tirohiodeo.             | Línea oblicua del cartilago costal de la primera costilla.   | Asta mayor del hiodes.                | Asa cervical C1, C2.           |
| Esternotiroideo.        | Manubrio esternal y cartilago costal de la primera costilla. | Línea oblicua del cartilago tiroides. | Asa cervical C1, C2, C3.       |
| Periestafilino interno. | Porción petrosa del temporal y conducto aditivo interno.     | Paladar blando.                       | Plexo faríngeo IX, X Y XI par. |

**Tabla 6.- Músculos facilitadores de la fase inspiratoria**  
 Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho.

<sup>30</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

## Músculos accesorios de la fase inspiratoria

Actúan durante situaciones no fisiológicas (deporte o enfermedad), al presentarse la contracción de estos músculos accesorios ayudan gracias a que su origen e inserción ubicados en la caja torácica permiten que se amplíe el volumen de la cavidad torácica<sup>31</sup>.

Músculos accesorios de primer orden, llamados así por su aparición temprana de actividad así tenemos; esternocleidomastoideo, escaleno, pectoral mayor.

| MÚSCULO                 | ORIGEN   | INSERCIÓN   | INERVACIÓN   |
|-------------------------|--|---|--|
| Esternocleidomastoideo. | Porción interna o esternal; porción superior del manubrio del esternón. Porción externa o clavicular; tercio interno de la clavícula.  | Apófisis mastoides y la línea nugal superior del occipital.                               | XI par.  |
| Escaleno anterior.      | Tubérculos anteriores de las apófisis transversas de la 3ra a 6ta vértebra cervical.   | Cresta superior de la primera costilla y tubérculo escaleno.                              | Nervios cervicales.  |
| Escaleno medio.         | Tubérculos posteriores de las vertebrae transversas de la 2da a la 7ma vértebra cervical.  | Entre el tubérculo y el surco subclavio de la superficie superior de la primera costilla. | Nervios cervicales.  |
| Escaleno posterior.     | Tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las 2 o 3 últimas vertebrae cervicales.  | Superficie externa de la segunda costilla.  | Nervios cervicales.  |
| Pectoral mayor.         | Fibras superiores; superficie anterior del esternón y mitad medial del borde anterior de la clavícula.<br>Fibras inferiores; superficie anterior del esternón, cartílagos de las 6 o 7 primeras costillas y aponeurosis del oblicuo externo. | Cresta del trocánter.   | Fibras superiores; nervio pectoral externo C5, C6, C7.<br>Fibras inferiores; nervios pectorales externo e interno, C6, C7, T1. |

**Tabla 7.- Músculos accesorios de primer orden la fase inspiratoria**

Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho

- *Esternocleidomastoideo*; para que estos actúen en necesario que la cabeza y el cuello estén estables por la acción combinada de los flexores y extensores del cuello, la forma de actuar es de que se mantenga su punto de inserción fijo y se de la contracción sobre los puntos de origen, así de este modo levando el esternón y la clavícula<sup>32</sup>.
- *Escalenos*; son tres músculos; anterior, medio y posterior. Ellos actúan de manera simultánea elevando y fijando la primera y segunda costilla con lo cual ayudan ampliar el volumen intratorácico en la inspiración<sup>33</sup>.

<sup>31</sup> WORTHINGHAM'S, Daniel.- Pruebas de funciones musculares.- Editorial Marban, 1997.

<sup>32</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>33</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

- *Pectoral Mayor*; interviene durante la inspiración profunda, cabe destacar que para que este músculo actué es necesario mantener los hombros y los brazos fijos para de este modo se produzca el movimiento tomando en cuenta su punto fijo la inserción y punto móvil el origen<sup>34</sup>.

Músculos accesorios de segundo orden en la inspiración; son aquellos que intervienen en necesidad extrema, para ampliar el volumen de la caja torácica, así tenemos como más importantes al pectoral menor, trapecios y serratos.

- *Pectoral menor*; este tiene origen en la caja torácica e inserción en la escápula por tal razón para que ejecute su acción se debe mantener su punto de inserción fijo para de este modo proyectar las costillas en sentido anterior y superior<sup>35</sup>.

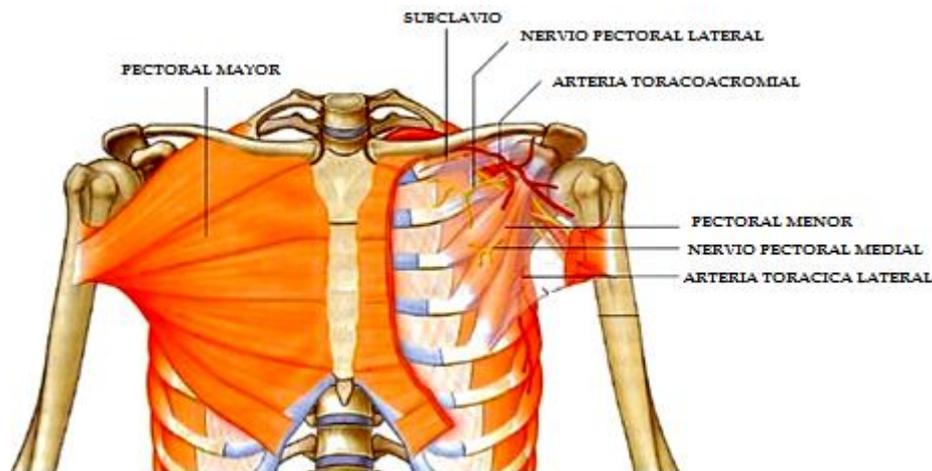


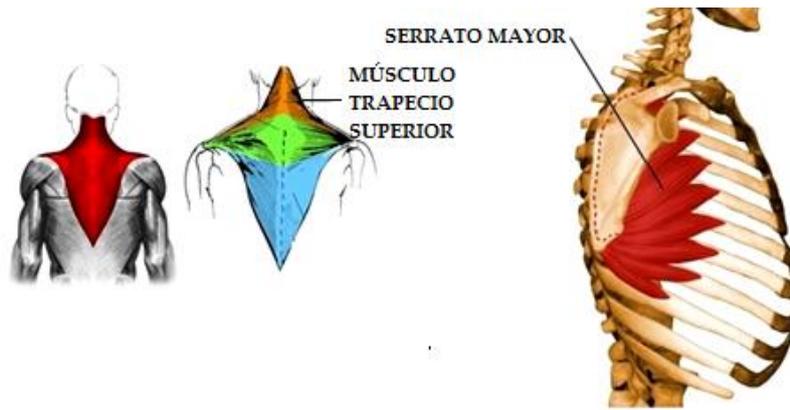
Imagen 11.- Músculo Pectoral Mayor y Menor  
Imagen tomada de [www.myanatomy.tuars.com](http://www.myanatomy.tuars.com)

- *Trapecios y serratos*; su actuación depende de dos factores: 1.- de la inversión de los puntos de origen e inserción, situación en la que el punto de inserción es fijo y, 2.- el de origen móvil y de otro lado de fijación de estructuras torácicas y no torácicas para ayudar a la inspiración. Citemos un ejemplo: el trapecio superior extiende y fija la columna cervical para facilitar la acción del esternocleidomastoideo y al elevar el hombro facilita la acción de los pectorales. El serrato mayor actúa en la inspiración forzada si la escápula está fijada en aducción por el romboideos<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>35</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>36</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.



**Imagen 12.- Músculos trapecio superior y serrato mayor**

Imágenes tomadas de [www.xananatura.blogspot.com](http://www.xananatura.blogspot.com)

| MÚSCULO           | ORIGEN   | INSERCIÓN  | INERVACIÓN                            |
|-------------------|--|--|---------------------------------------|
| Pectoral menor    | Bordes superiores y superficies externas de la tercera a la quinta costilla.         | Proceso coracoideo de la escápula.                 | Nervio pectoral interno               |
| Trapezio superior | Protuberancia occipital externa y apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical. | Tercio externo de la clavícula y el acromion.      | Porción espinal del XI par.           |
| Serrato mayor     | Superficies externas y bordes superiores de las nueve primeras costillas.            | Superficie costal del borde medial de la escapula. | Nervio torácico largo C5, C6, C7, C8. |

**Tabla 8.- Músculos accesorios de segundo orden de la fase espiratoria.**

Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho.

### Músculos productores de la fase espiratoria.

Es producida por la retracción elástica del pulmón a la que se suma la tensión superficial alveolar. Así pues no se requiere la intervención muscular, pero aun así y de este modo en esta fase se utiliza energía cinética ganada en la inspiración<sup>37</sup>.

### Músculos facilitadores de la fase espiratoria.

Dentro de estos tenemos a los intercostales internos que son aquellos que fijan y estabilizan la caja torácica, para dar un efecto mediante el cual la retracción elástica del pulmón es más eficiente para que evite la herniación del parénquima pulmonar a través de los espacios intercostales<sup>38</sup>.

<sup>37</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>38</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

### Músculos accesorios de la fase espiratoria.

Actúan durante la espiración forzada y aquellos procesos que requieren la fijación de la pared abdominal y la elevación de la presión en esta cavidad. Dentro de los músculos tenemos; recto anterior, oblicuos, transversos del abdomen, triangular del abdomen<sup>39</sup>.

- *Recto anterior del abdomen*; con la pelvis fija el tórax se desplaza hacia él y con el tórax fijo esta se desplaza hacia él. Así si su contracción es isométrica produce incremento en la presión intraabdominal, dando ascenso del diafragma y la facilitación de la espiración<sup>40</sup>.
- *Oblicuos del abdomen*; conocidos por ser dos pares; dos externos y dos internos, cuya acción se puede ejecutar unilateral o bilateralmente. Los oblicuos externos actuando bilateralmente flexionan la columna vertebral comprimiendo el abdomen y deprimiendo el tórax. Unilateralmente rotan y flexionan la columna. Los oblicuos internos tienen una función similar y usualmente actúan de manera simultánea con los externos<sup>41</sup>.
- *Transverso del abdomen*; deprime la pared del abdomen así comprimiendo las vísceras dando aumento a la presión intraabdominal, incremento que se transmite a la cavidad torácica que ayuda durante la espiración forzada<sup>42</sup>.
- *Triangular del esternón*; músculo ubicado en la pared torácica ventral, este disminuye el volumen intratorácico al deprimir las costillas segunda a sexta, efecto utilizado en la espiración forzada<sup>43</sup>.

---

<sup>39</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>40</sup> WORTHINGHAM'S, Daniel.- Pruebas de funciones musculares.- Editorial Marban, 1997.

<sup>41</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>42</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003, Cap 36.

<sup>43</sup> WORTHINGHAM'S, Daniel.- Pruebas de funciones musculares.- Editorial Marban, 1997.

| MÚSCULO                     | ORIGEN  | INSERCIÓN   | INERVACIÓN   |
|-----------------------------|---|---|--|
| Intercostales internos.     | Superficies internas de la costilla inmediatamente inferior.  | Borde superior de la costilla inmediatamente inferior.  | Raíz dorsal correspondiente.   |
| Recto anterior del abdomen. | Creta y sínfisis púbica.  | Apófisis xifoides y cartílagos de la quinta, sexta y séptima costillas.                       | Ramos ventrales de T5, T12.  |
| Oblicuo externo.            | Superficies externas de la quinta a la duodécima costillas.   | Cresta iliaca, cuerpo del pubis y ligamento inguinal.   | D5, D12.   |
| Oblicuo interno.            | Tercios anterior y medio de la línea intermitente de la cresta iliaca y fascia toracolumbar.              | Línea alba por medio de aponeurosis y bordes inferiores de la decima a la duodécima costilla. | D7, D12 y ramos ventrales de los abdominogenitales mayor y menor.    |
| Transversos del abdomen.    | Cartílagos costales sexto al duodécimo fascia toracolumbar, cresta iliaca del coxal y ligamento inguinal. | Línea alba por medio de una aponeurosis y cuerpo del pubis.                                   | Divisiones ventrales de los abdominogenitales mayor y menor D7, D12. |
| Triangular del esternón.    | Cartílago xifoides y esternón.  | Bordes inferiores de los cartílagos costales de la segunda a sexta costillas.                 | Segmento espinales T1, T8.   |

**Tabla 9.- Músculos productores de la fase espiratoria.**

Tabla tomada de fundamentos de terapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho.

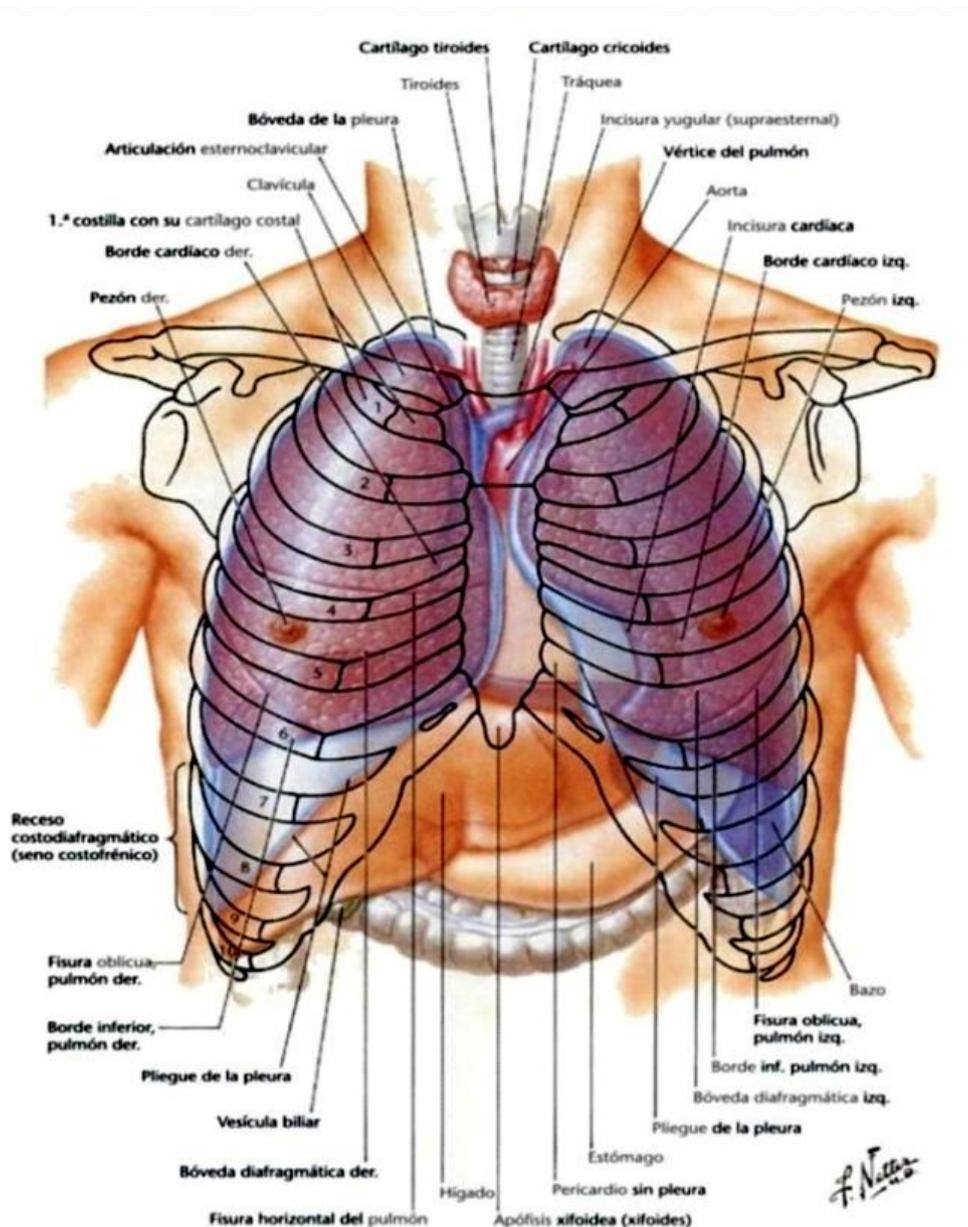
#### 2.2.4. Anatomía Pulmonar.

Los pulmones son los órganos de la respiración, consideramos como dos vísceras situadas en la caja torácica, apoyadas en el diafragma y separadas entre sí por el mediastino. Es mayor el derecho que el izquierdo, porque este deja un sitio para el corazón<sup>44</sup>. El peso de los pulmones en el hombre es de: 700 gr para el derecho y 600 gr para el izquierdo. En la mujer el pulmón derecho pesa aproximadamente 550 gr y el pulmón izquierdo 450 gr<sup>45</sup>. Caracterizados además por la coloración; rojo oscuro antes de nacer, rosado en niños, gris rosado y azulado en el adulto. Son órganos elásticos a causa de la proteína surfactante, son ligeros y blandos, cada pulmón tiene más o menos una forma cónica, la base es inferior y el vértice superior<sup>46</sup>.

<sup>44</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

<sup>45</sup> GÓMEZ Alberto Esteban, Fisiología Respiratoria, Tomo I pdf – 2006 pág. 1-50.

<sup>46</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.



**Imagen 13.-Pulmones vista anterior**

Imagen tomada del libro de medicina interna de Netter I edición

Ventralmente el vértice de cada pulmón (ápex pulmonar) se encuentra a la altura del extremo vertebral de la I costilla. Dorsalmente el vértice llega hasta la I vertebra torácica, desde ahí discurre caudalmente hasta el diafragma, el punto más alto de la base del pulmón derecho se encuentra aproximadamente a la altura de la VIII o IX vertebra torácica, y el izquierdo esta a 1 ó 2 cm más abajo<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> NETTER Frank.- Medicina Interna.- 3ra edición, Masson S.A.- Pulmones y vías aéreas.

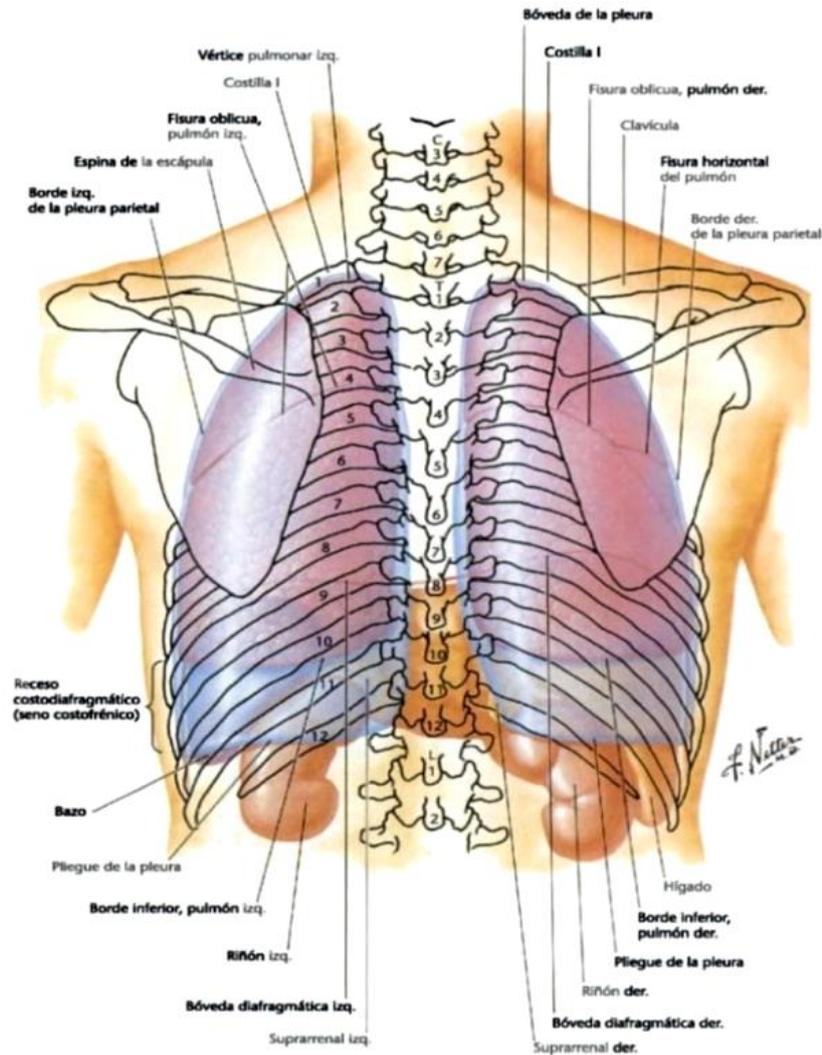


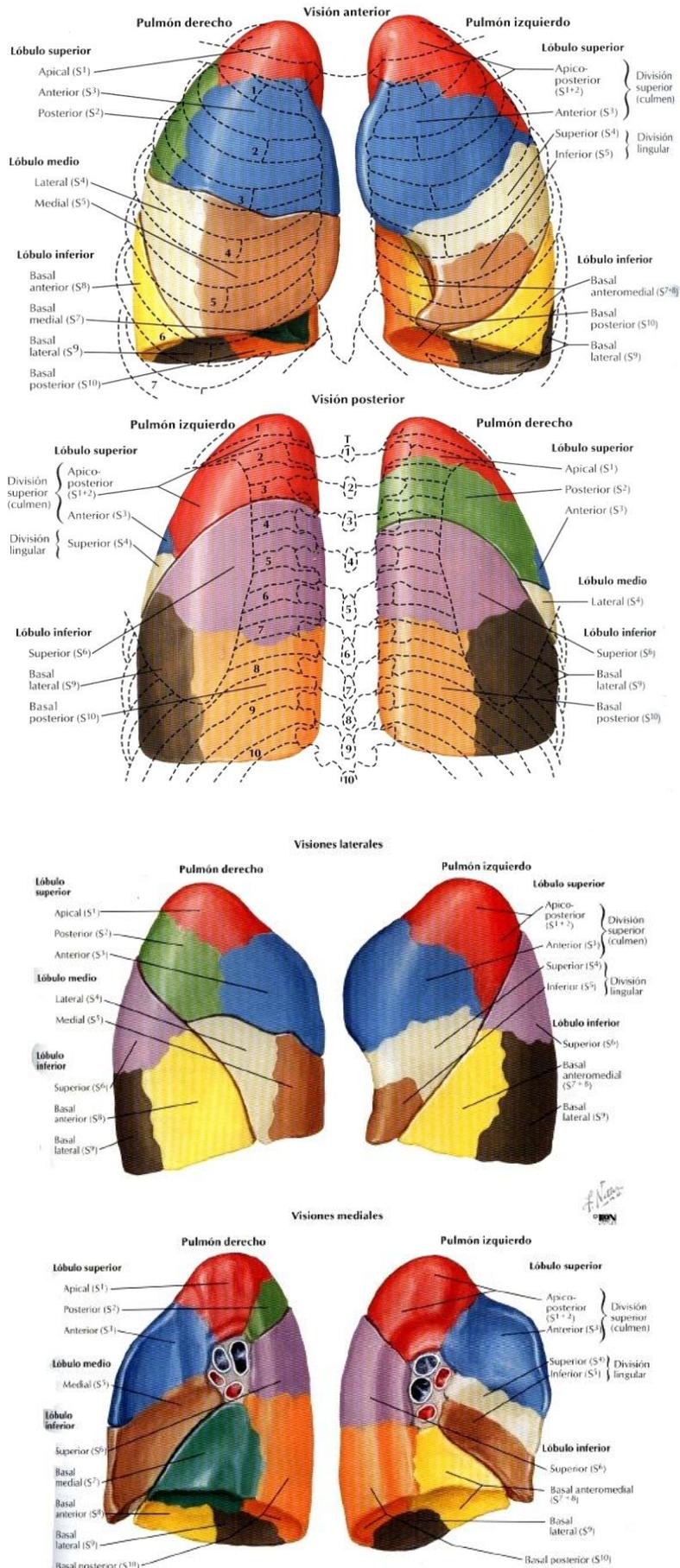
Imagen 14.- Pulmones (vista ventral y posterior)

Imagen tomada del libro de medicina interna de Netter I edición

Los pulmones están formados por los siguientes segmentos:

| PULMÓN DERECHO      |                   |                                    | PULMÓN IZQUIERDO           |                               |
|---------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Lóbulo superior     | Lóbulo medio      | Lóbulo inferior                    | Lóbulo superior            | Lóbulo inferior               |
| Segmento apical.    | Segmento lateral. | Segmentos basal superior o apical. | Segmento apicoposterior.   | Segmento basal superior.      |
| Segmento posterior. | Segmento medial.  | Segmento basal medial.             | Segmento anterior.         | Segmento basal anterior.      |
| Segmento inferior.  |                   | Segmento basal lateral.            | Segmento lingual superior. | Segmento basal antero medial. |
|                     |                   | Segmento basal anterior.           | Segmento lingual inferior. | Segmento basal lateral.       |
|                     |                   | Segmento basal posterior.          |                            | Segmento basal posterior.     |

Tabla 10.- Segmentos pulmonares



**Imagen 15.- Segmentos pulmonares (visión anterior, posterior, lateral y medial)**  
 Imagen tomada de la anatomía de Netter II edición.

La cara mediastínica del pulmón se relaciona con el mediastino y de ahí destaca una estructura que se llama íleo. Las estructuras que salen y entran del pulmón a través del íleo se llaman pedículos-pulmonares. Internamente se encuentran los bronquios, venas y un tejido conjuntivo cuya misión es dar forma al pulmón, es de naturaleza serosa, es lo que se llama pleura. A cada pulmón le llega una arteria que es rama de la arteria pulmonar; la arteria pulmonar derecha es más larga que la arteria pulmonar izquierda, cada arteria pulmonar se ramifica de acuerdo a sus lóbulos y de acuerdo a sus segmentos, dentro a la ramificación del bronquio segmentario hasta llegar a los sacos alveolares para realizar el intercambio gaseoso también llamado hematosis, cada pulmón tiene dos venas pulmonares con sangre arterial que la conducen al atrio izquierdo del corazón. Los pulmones están provistos de vasos linfáticos, conforman un plexo linfático superficial, dicho plexo esta en estrecha relación con la pleura visceral, el conjunto de vasos linfáticos conducen su linfa hacia el íleo pulmonar con el nombre de linfáticos bronco pulmonares<sup>48</sup>.

Los nervios pulmonares proceden del plexo pulmonar formado en parte por ramas de los nervios vagos, ramas de la cadena simpática respectiva (derecha e izquierda), cada plexo pulmonar emite tantas ramas como segmentos estén formados, las fibras parasimpáticas pueden transmitir impulsos motores al músculo liso del árbol bronquial y pueden llegar a producir broncoconstricción, vasodilatación y secreción de las glándulas mucosas del árbol bronquial<sup>49</sup>.

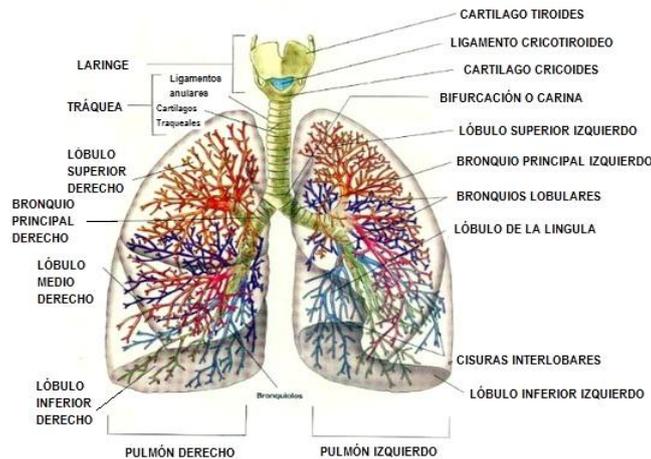
El árbol bronquial, comienza a la altura del ángulo del esternón, aquí se bifurca en dos bronquios principales derecho e izquierdo, este punto se lo conoce como “*carina*”, de aquí tenemos la división de los bronquios secundarios o lobares; tres para el pulmón derecho y dos para el pulmón izquierdo, de estos los segmentarios o terciarios, diez para el pulmón derecho y ocho para el pulmón izquierdo. Luego por división dicotómica de 11 a 16 generaciones de bronquios y bronquiolos conformando el área de conducción que terminan en el bronquio principal, siendo este el espacio muerto anatómico correspondiente a 150 ml de aire inspirado. Así cada bronquio ingresa hacia el hilio pulmonar al igual que a dicha estructura entra igual venas, arterias pulmonares y arterias, venas bronquiales, así se forman el árbol bronquial que continua con una división de los bronquios terminales se siguen dividiendo para dar lugar a bronquiolos

---

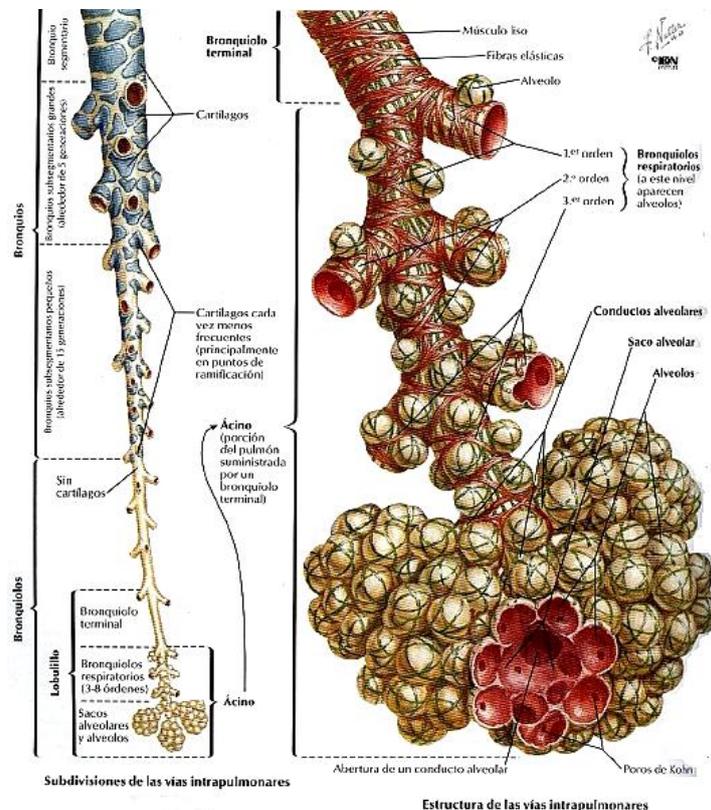
<sup>48</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 36.

<sup>49</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 36.

respiratorios y estos terminan en sacos alveolares. Conocida como *unidad respiratoria terminal ó ácino*, que es la unidad anatomofuncional del aparato respiratorio, donde se realiza el intercambio gaseoso. En el adulto alrededor de 300 millones de alveolos correspondiente a unos 70 m<sup>2</sup> con la zona de conducción equivalen a unos 80 m<sup>2</sup>. Los alveolos tiene la forma redondeada con un diámetro variable de acuerdo a la profundidad de la respiración<sup>50</sup>.



**Imagen 16.- Árbol bronquial**  
Imagen tomada del manual didáctico de neumología



**Imagen 17.- Unidad terminal respiratoria**  
Imagen de la anatomía de Netter II edición

<sup>50</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

### 2.2.5. Anatomía de la Pleura.

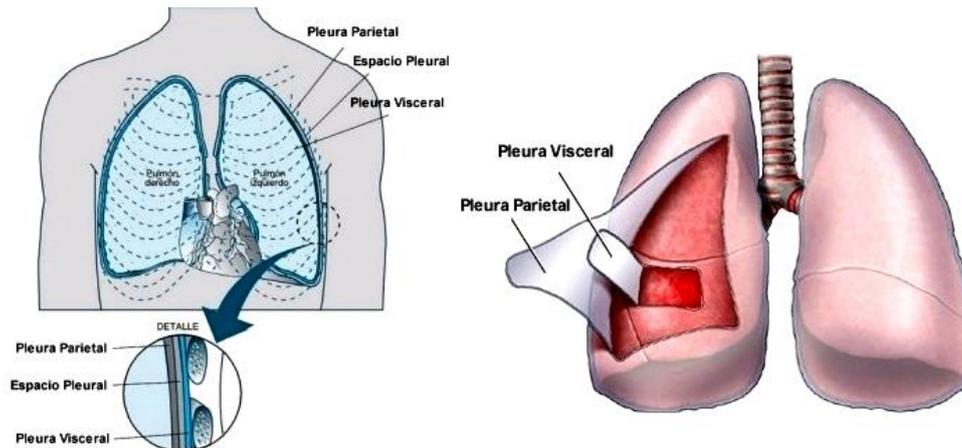


Imagen 18.- Pleuras  
Imagen tomada de [www2.uca.es](http://www2.uca.es)

Las pleuras son envolturas finas serosas, se componen de una hoja visceral (*pleura visceral o pleura pulmonar que tapiza el pulmón*); y la hoja parietal (*pleura parietal que tapiza la caja torácica*)<sup>51</sup>. Estas dos hojas tienen continuidad una con otra a la altura del hilio pulmonar, además están en contacto entre sí y limitan una cavidad virtual cerrada por todas partes llamada cavidad pleural. El pulmón al estar expandido se proyecta de tal forma sobre todos los puntos de la cavidad pleural que en condiciones normales, la cavidad pleural existe sólo virtualmente<sup>52</sup>.

#### 2.2.5.1. Pleura Visceral.

Se aplica a las caras pulmonares costal, mediastinal y diafragmática, así como a las caras interlobares de los lóbulos pulmonares. Se halla íntimamente unida al pulmón, al cual se adhiere a toda su superficie externa. Es delgada y transparente, tiene un aspecto brillante y pulido. Recorre todos los relieves del pulmón, penetrando y formando todas las cisuras del mismo, sin embargo esta hoja a nivel de la cara interna del pulmón se refleja para formar la pleura hiliar, por lo que queda un espacio de pulmón sin recubrimiento pleural, la zona correspondiente al hilio, y una porción triangular que nace del borde inferior del hilio y puede extenderse hasta el borde inferior de la cara interna. La pleura visceral dispone de una rica red arterial procedente de las arterias bronquiales.

<sup>51</sup> Froydis Rimul Floan, Sesarino, Julia. Abram, Victoria. Escola d'infermeria i fisioteràpia de la universitat de les Illes Balear. En línia [www.uib.es/congres/fr](http://www.uib.es/congres/fr)

<sup>52</sup> VÁSQUEZ Renata, bloque #4- Columna Vertebral, Cuello, Tórax, PDF

Dicha pleura posee inervación únicamente de fibras sensitivas proveniente de nervios intercostales y frénicos<sup>53</sup>.

#### *Pleura Parietal.*

Tapiza el interior de la cavidad torácica. Se puede dividir a la misma en tres porciones: la pleura costal, la diafragmática y la mediastinal, con distinta localización, función y estructura anatómica<sup>54</sup>.

- *Pleura costal*; llamada así tanto a la que recubre a las costillas como a la que se extiende sobre los músculos intercostales, cartílagos y una pequeña porción de esternón. Ésta se extiende entre la primera costilla hacia arriba y las digitaciones del diafragma hacia abajo, atrás llega a la cara lateral de los cuerpos vertebrales y hacia delante a los senos pleurales anteriores.
- *Pleura diafragmática*; cubre el hemidiafragma correspondiente, adhiriéndose firmemente a este músculo, en especial a nivel del centro frénico. Se extiende entre las digitaciones costoesternales del diafragma hasta el mediastino.
- *Pleura mediastinal*; esta se halla extendida entre el canal costovertebral hacia atrás y el esternón hacia delante, hallándose interrumpida por el hilio pulmonar, el cual la divide anatómicamente en tres porciones según su ubicación relativa con él: pleura mediastinal anterior, superior y posterior. Forma los recesos interaciogoesofágico a la derecha y el interaorticoesofágico hacia la izquierda. Es una firme capa pleural extendida sobre los órganos que contiene el mediastino.

#### *Pleura Hiliar*

En anatomía se denomina así a la reflexión pleural que va desde la pleura mediastínica a la cara interna del pulmón, recubriendo a los elementos del hilio pulmonar. Posee una forma de gota larga invertida, con su extremo redondeado superior y un extremo triangular de base superior alargado hacia abajo, denominado ligamento triangular del pulmón. Este ligamento triangular tiene ramas vasculares en su interior, alberga un grupo ganglionar del pulmón y una rica red de vasos linfáticos en sus dos hojas<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> En línea: <http://es.pneumowiki.org/mediawiki/index.php/Pleura>

<sup>54</sup> Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna. "Derrame Pleural" Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.

<sup>55</sup> Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna. "Derrame Pleural" Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.

La pleura así formada, delimita entre sus hojas lo que se denomina espacio pleural. Dicho espacio posee importantes accidentes anatómicos. Los más importantes son los llamados recesos pleurales<sup>56</sup>.

- *Receso costomediastinal anterior*: retroesternal, formando un ángulo agudo, en el punto en el que la pleura parietal pasa a ser mediastinal. Comienza a la altura de la primera costilla y termina en el séptimo arco intercostal respectivo.
- *Receso costomediastinal posterior*: redondeado, forma un canal profundo a los lados y detrás de los cuerpos vertebrales y con la articulación costovertebral respectiva. Se extiende desde la primera vértebra dorsal hasta el diafragma, volviéndose más grande con su descenso.
- *Receso mediastínico diafragmático*: es el más pequeño de todos y el menos pronunciado, comprendiendo el espacio ubicado entre la pleura mediastínica y el diafragma, formando en determinados lugares un ángulo agudo y en otros grave.
- *Receso costodiafragmático*: el más grande de todos. Tiene una forma de hoz, con un ángulo abierto hacia delante y adentro. Se hace cada vez más profundo a medida que recorremos la pared lateral hacia la posterior. Se aplica sobre las inserciones costales del diafragma, sobrepasando a ellas por detrás del ligamento arqueado, con lo cual puede llegar a sobrepasar el borde inferior de la doceava costilla.
- *Cúpula pleural*: también llamada receso superior. Se denomina así a la pleura que excede el plano horizontal de la primera costilla, con lo cual se interna en el hueco supraclavicular. Tiene la característica de ser un poco más firme. Por su cara externa presenta la inserción de los llamados ligamentos suspensorios de Sebileau, que son tres: el transverso-pleural, el vertebro-pleural y el costo-pleural, a los cuales se les atribuía importantes funciones de fijación pleural, las cuales se desestiman en la actualidad.

---

<sup>56</sup> Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna. "Derrame Pleural" Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.

### *Formación y absorción del líquido pleural.*

En el espacio pleural existe normalmente una mínima cantidad de líquido<sup>57</sup> pleural y que lleva consigo unas proteínas tisulares que confiere al líquido pleural características mucoides que facilitan el deslizamiento de los pulmones durante la respiración<sup>58</sup>. En condiciones normales, el espacio pleural contiene de 1 a 10 ml de fluido<sup>59</sup>.

Se considera patológico un volumen de líquido pleural que pueda ser detectado radiológicamente. Las capas pleurales actúan como membranas semipermeables de forma que pequeñas moléculas como la glucosa tienen paso libre al espacio pleural, mientras que macromoléculas como la albúmina lo tienen impedido<sup>60</sup>;

- De este modo las concentraciones pleurales de glucosa son similares a las del plasma y es considerablemente menor la de las proteínas.
- El líquido pleural es un ultrafiltrado plasmático procedente de ambas hojas pleurales y su reabsorción se realiza vía linfática, en su mayor parte a través de la pleura parietal, con un flujo de intercambio diario de sólo unos pocos mililitros al día.

Por lo tanto el líquido pleural proviene de los vasos sistémicos de la pleura parietal y visceral fluye a través de las membranas pleurales hacia el interior del espacio pleural y desde allí se reabsorbe por los linfáticos de la pleura parietal<sup>61</sup>.

### **2.2.6. Fisiología Pulmonar.**

Para analizar la fisiología pulmonar mencionaremos varios conocimientos como; volúmenes pulmonares, capacidades pulmonares y las distintas presiones que hallaremos. Definido como el proceso fisiológico mecánico que permita el ingreso y salida del aire desde la atmosfera hasta la unidad respiratoria terminal y viceversa que consta de dos procesos;

---

<sup>57</sup> Ladero, José María. "Líquido Pleural". Manual Normon. Capítulo 6. En línea [http://www.normon.es/media/manual\\_8/capitulo\\_06.pdf](http://www.normon.es/media/manual_8/capitulo_06.pdf)

<sup>58</sup> Frasee RS, Muller NL, Colman N, Pare PD. "LaPleura" Diagnostico de las enfermedades de tórax. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2002.

<sup>59</sup> Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna. "Derrame Pleural" Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.

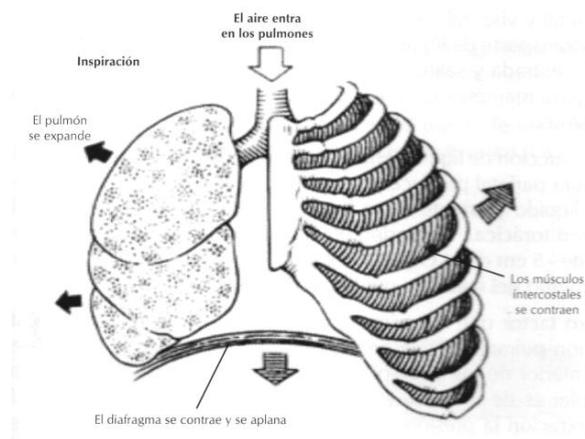
<sup>60</sup> ALBORT, Ventura Jesús.- Estudio comparativo de uso de fibrinolíticos frente a la cirugía en el tratamiento del derrame pleural complicado.-tesis, 2008.

<sup>61</sup> Staub NC, Wiener-Kronish JP, Albertine KH, "Transport through the pleura: Physiology of normal liquid and solute exchange in the pleural space". Pleura in the Health and Disease. New York. 1995.

- *Inspiración*; tanto en reposo como forzada es un proceso activo<sup>62</sup> que requiere la intervención de los músculos respiratorios.
- *Espiración*; en reposo es un proceso pasivo que se produce por la relajación de los músculos inspiratorios y gracias a la integridad de la caja torácica y elasticidad del tejido pulmonar y pleural.

*Volúmenes pulmonares*; son la cantidad de aire que se van a contener dentro del tracto respiratorio<sup>63</sup> y podemos decir que son:

- *Volumen corriente*; es el volumen de aire inspirado o espirado en cada respiración normal (500 ml).
- *Volumen de reserva inspiratorio*; es el volumen adicional que se puede inspirar x encima del volumen corriente (3 lts).
- *Volumen de reserva espiratorio*; es el volumen adicional de aire que se puede espirar por espiración forzada después de una espiración normal (1100 ml).
- *Volumen residual*; es el volumen de aire que queda tras la espiración forzada (1200 ml).



**Imagen 19.- Esquema del movimiento del diafragma en la ventilación pulmonar.**

*El volumen minuto respiratorio*: es la cantidad de aire nuevo que se penetra en las vías respiratorias cada minuto<sup>64</sup>. Volumen minuto espiratorio es casi de 6 lts/min el mismo puede ser tan bajo (1,5 lts/min) ó tan grande (200 lts/min).

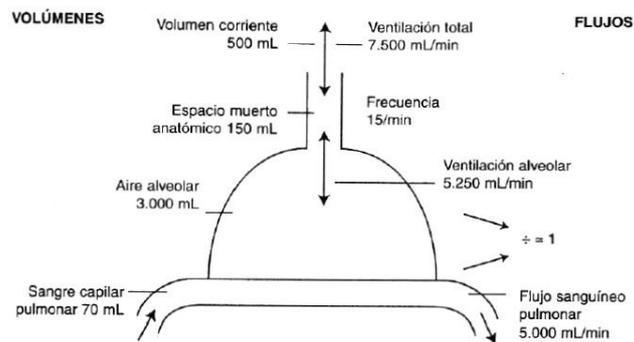
*Ventilación alveolar*; consiste en renovar el aire de: los alveolos, sacos alveolares conductos alveolares y bronquios respiratorios (unidad respiratoria terminal).

<sup>62</sup> GÓMEZ Alberto Esteban, Fisiología Respiratoria, Tomo I pdf – 2006 pág. 1-50.

<sup>63</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

<sup>64</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

*Espacio muerto y el efecto sobre la ventilación pulmonar;* es el lugar en donde no existe intercambio gaseoso. El volumen normal es de 150 ml.



**Imagen 20.- Volúmenes Pulmonares**  
Imagen tomada de Cristancho Gómez

*Capacidades pulmonares;* las capacidades están en relación con los volúmenes, las cuales son<sup>65</sup>:

- *Capacidad inspiratoria (CI);* es el volumen corriente + el volumen de reserva inspiratorio (3500 ml).
- *Capacidad residual funcional (CRF);* es el volumen de reserva espiratorio + volumen residual (4200 ml).
- *Capacidad vital (CV);* presenta la suma del volumen de reserva inspiratorio + volumen corriente + volumen de reserva espiratorio (4600 ml).
- *Capacidad pulmonar total (CPT);* consiste en la suma de la capacidad vital + volumen residual (5800 ml).

*Mecánica de la ventilatoria pulmonar;* principalmente se da por dos procesos mecánicos físicos<sup>66</sup>:

- Por el movimiento hacia abajo y arriba del diafragma para alargar y acortar la cavidad torácica, en la inspiración y espiración respectivamente, dicho mecanismo es suficiente para permitir una buena entrada de aire cuando el individuo esta en reposo.
- Por la elevación y descenso de las costillas para aumentar y disminuir el diámetro antero-posterior de la cavidad torácica, la cual se pone en manifiesto principalmente cuando e individuo esta en actividad.

<sup>65</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

<sup>66</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

## Presiones respiratorias<sup>67</sup>;

- *Presión intraalveolar:*
  - Es la presión existente en el interior de los alveolos.
  - Durante la inspiración se hace ligeramente negativa con respecto a la presión atmosférica (-1 mmhg). Durante la espiración la presión alveolar aumenta (+1 mmhg).
- *Presión intrapleurales;*
  - Presión existente en el espacio virtual entre las 2 pleuras.
  - Normalmente oscila entre -10 mmhg.
  - Su presión es negativa con respecto a la presión atmosférica.
- *Presión de retracción;*
  - Es la causa por la capacidad de retracción de los pulmones.
  - Esta es la relación a las paredes que debían estirar a los pulmones durante la inspiración.
  - En condiciones normales su presión es positiva.
- *Presión transpulmonar.*
  - Es la diferencia teórica entre la presión alveolar y la presión pleural y representada la diferencia de presión entre alveolos y las superficies externas de los pulmones. Es una medida de las fuerzas elásticas de los pulmones que tienden a colapsarlos, llamado presión de retroceso elástico.

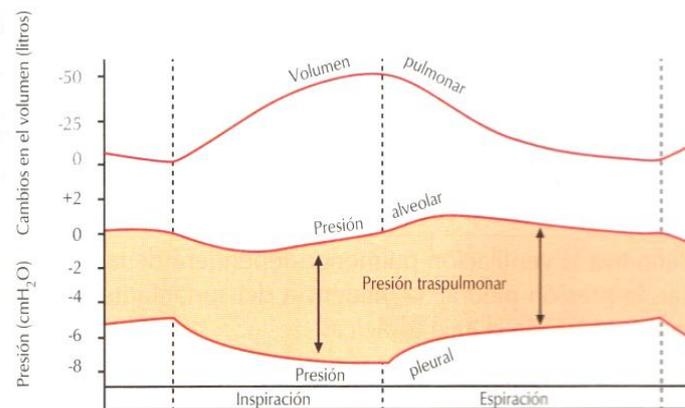


Imagen 21.- Presiones que intervienen en la ventilación.

- Con el concepto antes mencionado podemos hablar de la distensibilidad pulmonar, que no es más que el grado de expansibilidad de los pulmones por unidad de incremento de la presión transpulmonar. Cada vez que la presión transpulmonar aumenta un 1 cm de H<sub>2</sub>O los pulmones se expanden 200 ml.

<sup>67</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

Las características de distensibilidad están determinadas por las fuerzas elásticas que son<sup>68</sup>;

- Las fuerzas elásticas del propio tejido pulmonar (parénquima).
- La fuerza elástica causada por la tensión superficial de líquido (surfactante) que reviste las paredes interiores de los alveolos y otros espacios aéreos pulmonares.

### *Regulación del sistema respiratorio<sup>69</sup>.*

Conocido como el centro respiratorio está compuesto de varios grupos de neuronas localizadas bilateralmente en el bulbo raquídeo y en la protuberancia.

Está dividido en tres grupos principales de neuronas;

- Unos grupos respiratorios dorsales; localizados en la porción dorsal del bulbo, que se origina la inspiración.
- Un grupo respiratorio ventral; localizado en la parte ventrolateral del bulbo, origina espiración o inspiración.
- Centro neumotáxico; localizado dorsalmente en la parte superior de la protuberancia, ayuda a controlar la frecuencia y el patrón respiración.

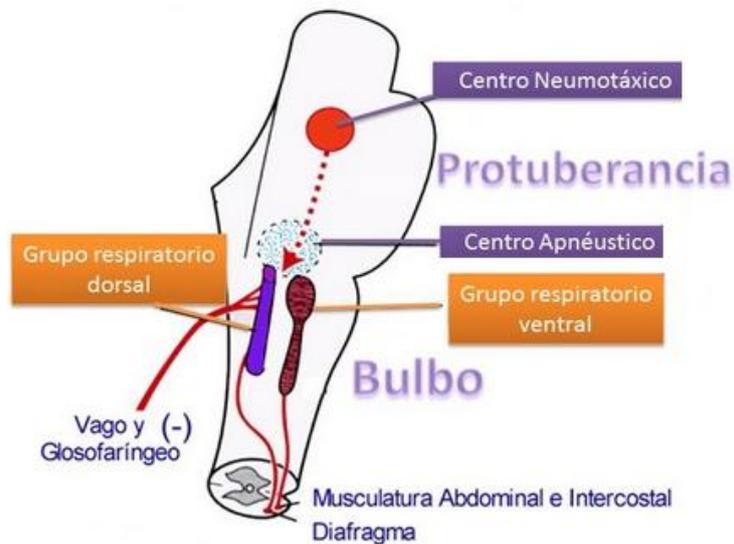


Imagen 22.- Organización del centro respiratorio

<sup>68</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

<sup>69</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.

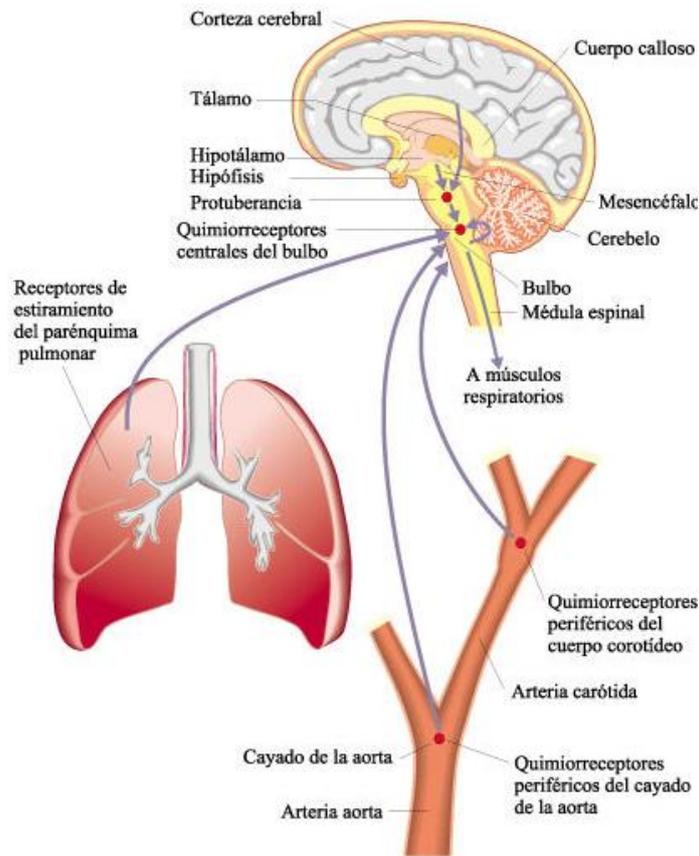


Imagen 23.- Regulación de la respiración  
Tomada de [www.medy-net.com](http://www.medy-net.com)

### 2.2.7. Fisiología de la Pleura.

Empecemos hablando de la presión pleural es siempre negativa siendo la causa básica es el bombeo del líquido fuera del espacio pleural por los linfáticos<sup>70</sup>, aunque varía según la etapa de la respiración en la que se mide. En estado de capacidad residual es de  $-3$  a  $-5$  mmHg, y en una inspiración profunda puede llegar a ser de  $-25$  a  $-35$  mmHg. También influye en la presión pleural la gravedad por la cual hay un ligero gradiente vertical en la presión pleural. Este gradiente vertical aumenta en una persona más alta y disminuye en una persona de altura más baja. La gradiente es de unos  $0,25$  cm de  $H_2O$  por cm, con lo cual la presión pleural en el vértice del pulmón queda en  $-7$  a  $-9$  cm  $H_2O$  y en la base en  $-3$  cm  $H_2O$ . Se requiere esta fuerza negativa en el exterior de los pulmones para mantenerlos expandidos, ya que debido a su retracción elástica, los pulmones tienden a colapsarse.

<sup>70</sup> Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidado Crítico, UNINET, "Patología Pleural", <http://tratado.uninet.edu/c020601.html>

## 2.2.8. Valoración semiológica del sistema respiratorio.

El objetivo principal consiste en identificar, valorar y seleccionar las intervenciones necesarias para diseñar programas de rehabilitación. Debemos realizar una anamnesis detallada y recoger los signos objetivos mediante una correcta exploración semiológica.

### 2.2.8.1. Reconocimiento inicial.

*Cara anterior del tórax*<sup>71</sup>: se derivan de cinco líneas verticales imaginarias; la línea medio externa, la línea externa derecha, la línea externa izquierda y las líneas medio claviculares derecha e izquierda. Y tres líneas imaginarias horizontales; clavicular, tercera costal y sexta costal. Que determinan varias regiones: la región supraclavicular se ubica por encima de la línea clavicular, la región externa se sitúa entre las líneas paraesternales, la región infraclavicular entre la línea clavicular y la tercera costal y la región mamaria entre la tercera y sexta costal.

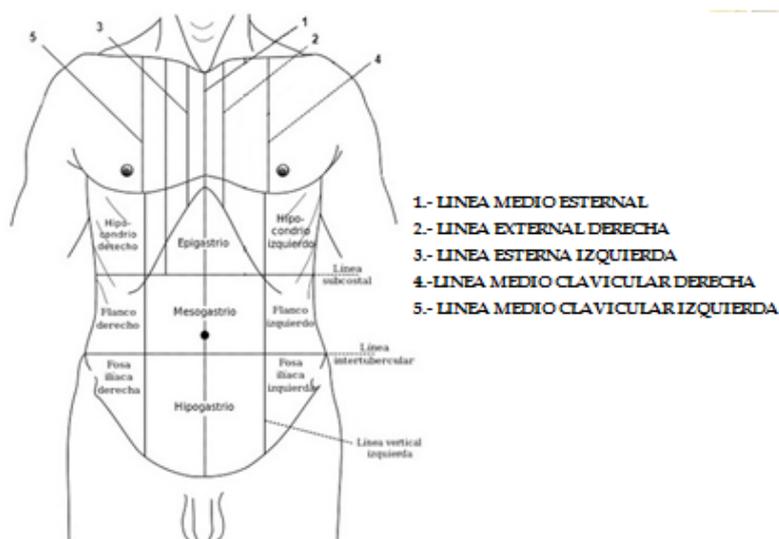


Imagen 24.- Referencias de la cara anterior del tórax.

*Cara posterior del tórax*<sup>72</sup>: se encuentran verticalmente las líneas escapulares derecha e izquierda, la línea medioespinal y horizontal las líneas escapuloespinal, infraescapular y duodécima dorsal, determinando varias regiones de referencia en cada hemitórax; la región supraescapular interna, la supraescapular externa, la escapulovertebral (suele también llamarse interescapular cuando se consideran juntas la escapulovertebral derecha más la izquierda), la escapular y las infraescapulares interna y externa.

<sup>71</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

<sup>72</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

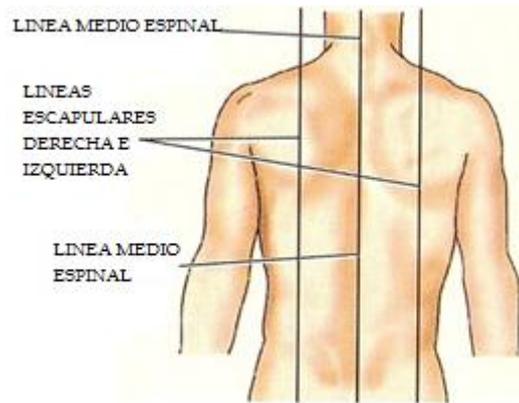


Imagen 25.- Referencias de la cara posterior del tórax.

*Caras laterales del tórax*<sup>73</sup>: se identifican tres líneas verticales; la línea axilar anterior, la línea axilar media y la línea axilar posterior. Horizontalmente se encuentra la sexta costal que divide la cara lateral en dos regiones, axilar e infraaxilar.

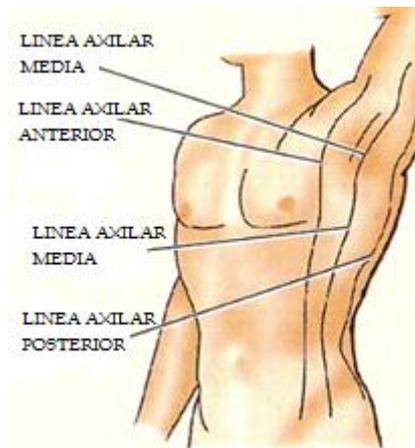


Imagen 26.- Referencias de la cara lateral del tórax.

*Elementos semiológicos de referencia;*

Cada pulmón está dividido en mitades iguales por la cisura oblicua (mayor) que se extiende desde la T3, por detrás, y corre en forma oblicua hacia adelante y abajo, hasta la intersección de la sexta costilla con la línea medioclavicular. El pulmón derecho es por la cisura horizontal (menor), que por delante va a la cisura oblicua, en la intersección de la quinta costilla con la línea axilar media. En esta forma, se determinan en el pulmón derecho tres lóbulos (superior, medio, inferior) y en el izquierdo dos (superior e inferior). El lóbulo medio del pulmón derecho se proyecta en un sector anterior del hemitórax derecho (desde la 4ta costilla a la base); los lóbulos superiores se proyectan en la cara anterior (teniendo presente la proyección del lóbulo medio) y el

<sup>73</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

área superoposterior del tórax; los lóbulos inferiores se proyectan en los dos tercios inferoposteriores del tórax (desde T3 hasta la base). La punta de escapula, en posición anatómica, se sitúa entre T7 y T8. En la cara posterior del tórax se presentan especialmente los lóbulos inferiores (desde T3, que es donde nace la cisura oblicua, hasta las bases). La cisura oblicua sigue un curso hacia abajo y hacia adelante, hasta terminar en la línea medioclavicular. En la cara anterior se conserva y palpa el ángulo externo (o ángulo de Lewis), entre el manubrio y el cuerpo del esternón este es un punto de referencia a donde llega la segunda costilla, la séptima costilla es la última que se articula con el esternón. Los espacios intercostales adquieren el nombre de la costilla que está sobre ellos. El ángulo costal está formado por las costillas 7,8 y 9 en su unión anterior. Los espacios intercostales son fáciles de contar del segundo al sexto; más abajo las costillas están muy juntas. Las bases de los pulmones, por delante, llegan a la sexta costilla, al nivel de la línea medioclavicular.<sup>74</sup>

#### **2.2.8.2. Inspección del tórax.**

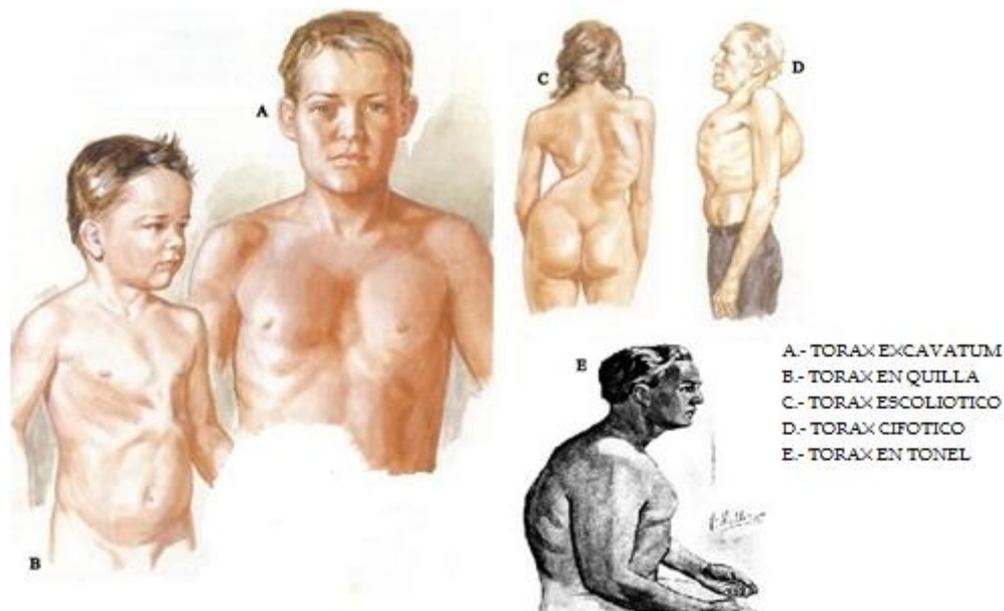
La exploración semiológica debe realizarse con el paciente cómodamente sentado. En principio debe revisarse la forma del tórax. Cuando se evidencia una equivalencia de los dos diámetros mencionados por aumento del diámetro anteroposterior, el cual tiene a igual e incluso a superar el trasverso, puede afirmarse que el paciente presenta un “*torax en tonel*”. Un corte sobre el plano transverso demostraría una conformación cilíndrica del perímetro torácico. Una variación del signo anterior, en la cual el diámetro trasverso es menor que el anteroposterior, no por crecimiento de este si no por “aplanamiento” de aquel se denomina “*tórax en quilla*”, el cual es el resultado de secuelas de raquitismo o del “*pectum excavatum*” o “*tórax en embudo*”. Un “*tórax escoliótico*” es el resultado de una deformidad de la columna vertebral debida a la desviación lateral de esta. Otra deformidad relativamente frecuente es el “*tórax cifótico*” como consecuencia del anormal incremento en la cifosis dorsal<sup>75,76</sup>.

El impacto de cualquier deformidad del tórax hace que las propiedades elásticas del pulmón o la caja torácica pueden estar alteradas. Es de enorme utilidad revisar comparativamente la simetría de los dos hemitórax.

<sup>74</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

<sup>75</sup> NETTER Frank.- Medicina Interna.- 3ra edición, Masson S.A.- Pulmones y vías aéreas.

<sup>76</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.



**Imagen 27.- Tipos de tórax.**  
 Imagen tomada del libro de medicina interna de Netter I edición

El abombamiento del tórax puede detectarse no solo con la inspección si no también a través de la evaluación de la desviación lateral del apéndice xifoides, en la que se representa el signo de Pitres, para cuya detección se desplaza una plomada desde la fosa yugular hacia abajo. En el derrame pleural se desvía hacia el mismo lado, puesto que en el pulmón sano experimenta una hiperinsuflación compensatoria y se abomba<sup>77</sup>.

La expansión torácica debe ser evaluada, así las manos del examinar se colocan sobre el tórax aproximado los pulgares a la línea de referencia medioesternal o la medio espinal. Durante la inspiración debe medirse la separación que ocurre entre los dos pulgares (mínimo de 1 cm) ó la distancia de desplazamiento de cada pulgar con respecto a la línea de referencia (mínimo 0,5 cm).

La utilización de los músculos accesorios es un signo valioso del trabajo respiratorio. La contracción de los esternocleidomastoideos y de los escalenos sugiere compromiso de la fase inspiratoria y la contracción de los abdominales de la fase espiratoria. Durante la inspección adquiere enorme importancia la valoración del patrón, el ritmo y la frecuencia respiratoria.

*Alteraciones de la frecuencia respiratoria;* la frecuencia respiratoria (FR) se refiere al número de veces que se repite el ciclo ventilatorio durante un minuto. Aunque su valor normal es variable.

<sup>77</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

| ETAPAS        | FRECUENCIA RESPIRATORIA POR MINUTO |
|---------------|------------------------------------|
| Recién nacido | 30 – 50 x min                      |
| Niño          | 20-30 x min                        |
| Adulto        | 16 – 22 x min                      |

Tabla 11.- Frecuencias respiratorias de acuerdo a la edad.

### Concepto de alteraciones de la frecuencia respiratoria

- Taquipnea: es el aumento de la FR. Puede alterar el ritmo y la profundidad de la ventilación. A mayor aumento de la FR, la respiración será más superficial.
- Bradipnea: es la disminución de la FR. La profundidad de la respiración es variable.
- Apnea: cese de la ventilación.
- Polipnea ó hiperpnea: es el aumento de la profundidad de la ventilación generalmente está acompañada de taquipnea.

*Alteración del ritmo y el patrón respiratorio;* la ritmicidad de la respiración involucra la frecuencia de presentación del ciclo, su amplitud y la periodicidad existente entre ciclo y ciclo. El patrón se refiere ampliamente a los movimientos que se producen en el tórax durante la fase inspiratoria. En el varón adulto el patrón es predominantemente abdominal o diafragmático, es decir, el abdomen se protruye en inspiración y se retrae en la espiración, mientras que en la mujer el patrón suele ser toracoabdominal.

Las principales alteraciones del ritmo y el patrón son:

- *Respiración de Cheyne - Stokes:* es un patrón respiratorio anormal en el cual la inspiración va aumentando progresivamente en amplitud y frecuencia y luego disminuye de la misma forma. Posteriormente se presenta un periodo de apnea antes del siguiente periodo de respiración irregular.
- *Respiración de Biot:* es un patrón anormal caracterizado por respiraciones rápidas, profundas y sin ritmo. Pueden aparecer pausas súbitas entre ellas.
- *Respiración de Kussmaul:* es un patrón anormal en el cual se presentan respiraciones rápidas y profundas sin intervalos. Pueden parecer suspiros por la intensidad de su profundidad.
- *Respiración paradójica:* es un patrón presente en el tórax inestable, en el que las fracturas de los arcos costales genera un movimiento paradójico del tórax.

Otras alteraciones.

- *Ortopnea*: es la incapacidad de respirar cómodamente en decúbito.
- *Platipnea*: incapacidad para respirar cómodamente en posición sedente.
- *Disnea*: es la sensación consiente de dificultad para respirar, puede interpretarse como un signo si coexisten clínicamente taquipnea, aleteo nasal, tirajes, uso de músculos accesorios y diaforesis.

### **2.2.8.3. Palpación del tórax.**

Dirigida principalmente a la búsqueda de sitios dolorosos, masas, crepitaciones, pulsaciones, fracturas y enfisema subcutáneo. El dolor encontrado durante la palpación puede ser el diagnóstico. Cuando existen procesos diafragmáticos centrales, puede referirse el dolor a los hombros y el cuello donde se encuentra la zonas de distribución de C3, C4, C5, si el proceso compromete el tercio posterior del diafragma, relacionado con los nervios intercostales, el dolor se referirá al límite toracoabdominal. Si existe un proceso pulmonar apical, es probable encontrar dolor en la región supra e infraclavicular. Igualmente, eventos en otros sitios del pulmón puede generar dolor a la palpación de la zona torácica en que se proyecta la región pulmonar comprometida. La palpación debe realizarse comparativamente en los dos hemitórax colocando las palmas de las manos directamente sobre éste. Un aspecto de gran utilidad durante esta fase de exploración, es la valoración de las vibraciones vocales (frémito). Estas se transmiten hacia la pared torácica a través de los bronquios y son el resultado de la vibración laríngea durante la emisión de sonidos. Las vibraciones se encuentran disminuidas o ausentes cuando existe un obstáculo que impida su transmisión (secreciones gruesas o masas) y cuando se interpone un tejido o cuerpo que interfiera su transmisión hasta la pared torácica (derrame pleural, paquipleura)<sup>78</sup>.

### **2.2.8.4. Percusión del tórax.**

Se realiza colocando el tercer dedo de una de las manos del examinador en un espacio intercostal, para golpearlo firmemente con el tercer dedo de la otra mano. Debe realizarse comparativamente, golpeando con igual intensidad en ambos lados; el dedo sobre el que se percute debe ser retirado inmediatamente de la pared torácica para no

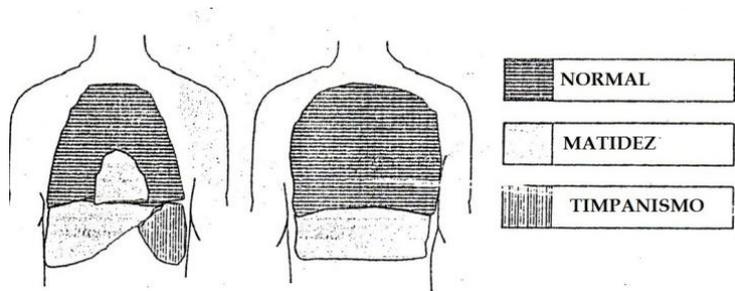
---

<sup>78</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

amortiguar la transmisión del sonido. Es de mayor utilidad para la comparación percutir durante la misma fase del ciclo ventilatorio. La percusión debe realizarse en forma ordenada y simétrica así como se realiza la auscultación. El sonido percibido en condiciones normales se denomina resonancia. Un sonido de tonalidad más baja (grave) e intensidad más alta que la resonancia se denomina hiperresonancia. Si el sonido supera en intensidad a la hiperresonancia, se denomina timpanismo. Cuando hay carencia absoluta de resonancia, el sonido se llama matidez. Es característico de la condensación, del derrame pleural grande<sup>79</sup> y de la paquipleuritis. Si el sonido tiene una leve resonancia se denomina submatidez y está relacionado con procesos de formación de la condensación o derrames pleurales leves.

Si el paciente tiene un derrame pleural y se examina sentado, presenta una matidez en la base del pulmón afectado, que asciende hacia la línea axilar, determinando una curva parabólica de convexidad superior (curva de Damoiseau). Si el paciente cambia de posición, la matidez se desplaza en la medida en que el líquido no esté tabicado.

Para una aproximación didáctica a la valoración semiológica del derrame pleural, se describe:



**Imagen 28.- Esquemización de los sonidos en diferentes zonas del tórax.**  
 Imagen tomada de fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho.

| MANIOBRA     | DERRAME PLEURAL  |
|--------------|--|
| Inspección   | Disminución de la expansión de la caja torácica.             |
| Palpación    | Vibraciones vocales abolidas.                                |
| Auscultación | Sonidos; silencio ó respiración disminuida<br>Voz; egofonía. |
| Percusión    | Matidez  |

**Tabla 12.- Características semiológicas del derrame pleural.**

<sup>79</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

### 2.2.8.5. Auscultación del tórax.

Cuando se ausculta el tórax, se escucha un sonido producido por el movimiento del aire a través de las vías aéreas. Este es suave, susurrante y de tonalidad relativamente baja. Se denomina murmullo vesicular. Cualquier sonido diferente es sugestivo de anormalidad<sup>80</sup>. Didácticamente se pueden establecer dos grandes posibilidades de análisis de los sonidos respiratorios: los sonidos anormales y los ruidos agregados.

#### Sonidos anormales

- *Respiración bronquial*: es un sonido respiratorio áspero, de carácter soplante y de tonalidad elevada. Es normal en la auscultación de la laringe y la tráquea, pero su presencia en cualquier otra parte del tórax es anormal. Corresponde al “soplo tubárico”. Es un signo valioso de la condensación pulmonar con bronquio permeable, puesto que la presencia del tejido condensado transmite mejor el sonido. Puede escucharse lejanamente en zonas de derrame pleural cuando este comprime el parénquima pulmonar y tiende a consolidarlo “soplo anfórico”.
- *Respiración broncovescicular*: es una combinación del murmullo vesicular con la respiración bronquial. Las dos fases del ciclo se escuchan más intensas y más ásperas.
- *Respiración disminuida o abolida*: corresponde a la disminución o abolición del murmullo vesicular. Puede estar causada por;
  - Interposición de un cuerpo mal conductor del sonido (derrame pleural, o neumotórax), o un sólido (tumor, paquipleura).
  - Obstrucción bronquial completa con colapso alveolar (atelectasias).
  - Mala conducción por anormalidad en las características de la arquitectura pulmonar (enfisema pulmonar). Corresponde al “pulmón silente”.

#### Ruidos agregados

Durante la auscultación pueden escucharse ruidos agregados al murmullo vesicular, los cuales siempre son patológicos. Existen diversas clasificaciones de estos ruidos. Nos basaremos en el sitio de origen de estos.

---

<sup>80</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003. Cap 1.

- *Roncus*: son ruidos generados por la vibración producida por el choque del aire secreciones que ocluyen parcialmente los bronquios y/o la tráquea.
- *Sibilancias*: se producen por el paso del aire a través de los bronquios estrechos por factores principalmente a la pared bronquial (broncoespasmo o edema).
- Pueden aparecer cuando se produce ocupación de la luz del bronquiolo (secreciones).
- *Estertores alveolares*: se originan en el despegamiento de las paredes alveolares aglutinadas por un exudado.
- *Estertores bronquiales*: se originan en los bronquiolos y son producidos por el burbujeo de un exudado al paso del aire.
- *Estertores traqueobronquiales*: son producidos por el gorgoteo de un líquido al paso del aire. Se origina en la tráquea, grandes bronquios y cavidades pulmonares cuando en ellas existe moco, sangre o pus.

| NOMBRE      |                    | OTROS NOMBRES UTILIZADOS   |
|-------------|--------------------|--|
| Roncus      |                    | Movilización de secreciones                                      |
| Sibilancias |                    | Estertores sibilantes  |
| Estertores  | Alveolares         | Estertores crepitantes<br>Estertores de despegamiento            |
|             | Bronquiales        | Estertores subcrepitantes<br>Estertores de pequeña burbuja       |
|             | Traqueobronquiales | Estertores gruesos<br>Estertores de medianas y grandes burbujas. |

Tabla 13.- Clasificación de los ruidos agregados

### 2.2.9. Patología Pleural

La pleura puede ser afectada por diversas enfermedades, sea que la comprometan en forma directa ó que afecten su intercambio líquido indirectamente por trastornos del equilibrio hídrico. La enfermedad pleural se manifiesta por la existencia de derrame pleural y engrosamiento pleural. Con frecuencia el compromiso pleural pasa inadvertido, dejando como testimonio áreas localizadas de fibrosis ó paquipleuritis que constituyen un hallazgo radiológico o de una autopsia<sup>81</sup>. Si el compromiso pleural es de suficiente magnitud, sus principales síntomas y signos son;

<sup>81</sup> Dr. MALDONADO y col.- Manual didáctico de Neumología.- 1era Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores 2011.

- *Dolor pleural*: puede ser del tipo de puntada de costado, pero puede ser sordo o faltar. Se debe a la irritación de la pleura parietal, innervada por los nervios intercostales. Generalmente el paciente lo localiza en la pared costal sobre la zona comprometida, excepto en el caso de la pleura diagramática, en el cual el dolor se refiere al hombro por irritación del nervio frénico.
- *Tos seca*: se debe a irritación de terminaciones nerviosas de la pleura y, a salvo enfermedad bronquial o alveolar concomitante, no se acompaña de expectoración. La fiebre y la expectoración son más habituales en los derrames paraneumónicos y tuberculosos.
- *Disnea*: Es el síntoma más frecuente sobre todo en los derrames cardiogénicos, paraneumónicos y tuberculosos. Si bien el volumen del derrame puede influir en el grado de la disnea, no siempre existe una relación directa entre ambos; es posible que la existencia de dolor acompañante ó la patología pulmonar subyacente así como la velocidad de acumulación del líquido justifiquen esta disociación<sup>82,83</sup>.
- *Antecedentes*: es importante indagar sobre exposiciones laborales, especialmente a asbestos, y uso de medicamentos que puedan constituir agentes causales de derrame.
- *Frotos pleurales*: se originan en el roce de las pleuras deslumbradas por fibrina y desaparecen cuando las hojas se separan por interposición de líquido.
- *Cambios de espacios intercostales*: pueden estar protruidos en derrames muy abundantes o deprimidos si la presión intratorácica es negativa por atelectasia del pulmón subyacente.

#### 2.2.10. Derrame Pleural.

El derrame pleural se define como la acumulación anormal de líquido en el espacio pleural<sup>84</sup>. No es una enfermedad, es el resultado del desequilibrio entre la formación y reabsorción del líquido como manifestación de alguna condición que incluso puede amenazar la vida del paciente.

---

<sup>82</sup> Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1era Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores 2011.

<sup>83</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

<sup>84</sup> Fraser RS, Müller NL, Colman N, Paré PD. Fraser-Paré, "Diagnóstico de las Enfermedades del Tórax". Cuarta edición, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires Argentina, 2002.

Es una entidad a la cual el clínico se ve enfrentado con frecuencia, la mayoría de las veces es secundaria a enfermedad pleural o los pulmones<sup>85</sup>, pero puede ser también causada por enfermedades extrapulmonares, sistémicas o neoplásicas (bien sea primarias o metastásicas)<sup>86,87</sup>.

### **2.2.10.1. Etiología**

Es causado por varios mecanismos;

- Incremento de la permeabilidad de la membrana pleural.
- Incremento de la presión hidrostática: se produce por que se eleva la presión capilar pulmonar, puede verse comúnmente en la falla cardiaca, y es menos habitual en la pericarditis constructiva, el taponamiento pericardico o sobre carga de volumen. Da lugar al trasudado.
- Incremento de la presión intrapleural negativa, lo cual dispone a la formación del liquido pleural, ocurre casi de forma exclusiva en presencia de una gran atelectasia. Es dudoso que por sí sola produzca grandes derrames sin otra condición sobreagregada.
- Disminución de la presión oncótica en la circulación microvascular: no es usual debido a la gran capacidad de reabsorción de la circulación linfática (que puede ser de hasta 30 veces el liquido pleural formado diariamente); es el mecanismo de los pleurales secundarios a hipoalbuminemia (síndrome nefrótico como desnutrición, hepatopatías crónicas).
- Obstrucción del flujo linfático: es uno de los principales componentes de la persistencia del derrame pleural. El bloque linfático puede producirse en la zona subpleural o en el mediastino, comprometiendo la reabsorción del líquido. Es el mecanismo más importante de producción de derrame pleural do origen tumoral; también puede ocasionarse en el bloque O ó ruptura del conducto torácico que provoca un quilotórax. Otras causas son las sarcoidosis, el derrame pleural postirradiación y el síndrome de las uñas amarillas.

---

<sup>85</sup> Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna. "Derrame Pleural" Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.

<sup>86</sup> ALBORT, Ventura Jesús.- Estudio comparativo de uso de fibrinolíticos frente a la cirugía en el tratamiento del derrame pleural complicado.-tesis, 2008.

<sup>87</sup> TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009.

- Movimiento del líquido ascítico del espacio peritoneal; se da por pasos de líquido a través de pequeños defectos diafragmáticos por linfáticos hacia la cavidad pleural. Ejemplo son los derrames secundarios de ascitis, obstrucción urinaria, síndrome de Meigs y procesos pancreáticos.
- Incremento de la permeabilidad en la circulación microvascular: debido a mediadores inflamatorios, lo cual permite que el líquido y proteínas escapen a través del pulmón y de la superficie visceral hacia el espacio pleural, que ha sido documentado en infecciones como la neumonía, la tuberculosis y en otros procesos como colagenosis, el tromboembolismo pulmonar y el síndrome de Dressler.
- Separación de las superficies pleurales lo cual podría disminuir el movimiento del líquido en el espacio pleural e inhibir al drenaje linfático, como sucede en el caso de un pulmón atrapado.

#### *Fisiopatología del derrame pleural;*

Como se mencionó anteriormente el espacio pleural dispone de una cantidad determinada de líquido pleural, la formación e eliminación del mismo se rige por la ley de Starling, así detallaremos que el movimiento del mismo depende de cuatro factores<sup>88</sup>:

- Presión hidrostática capilar (25 mmHg)<sup>89</sup>.
- Presión hidrostática intersticial (3 mmHg)<sup>90</sup>.
- Presión osmótica de las proteínas intersticiales (28 mmHg)<sup>91</sup>.

El lecho capilar de la pleura parietal, alimentado por las ramas de las arterias intercostales tiene una presión hidrostática mayor que la de los capilares de la pleura visceral que dependen de la circulación pulmonar. Algunas de las tumoraciones malignas intratorácicas<sup>92</sup> pueden alterar los factores fisiológicos de varias maneras, esta afectación directa que se da directamente sobre la superficie pleural por la inflamación asociada a la tumoración que aumenta la permeabilidad capilar, ya que los vasos linfáticos pulmonares y pleurales se obstruyen dificultando la resorción de líquidos y proteínas.

<sup>88</sup> Liotta Domingo, Del Río Miguel, "Anatomía y Fisiología" tomo 1, 1998.

<sup>89</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n\\_onc%C3%B3tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_onc%C3%B3tica)

<sup>90</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n\\_onc%C3%B3tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_onc%C3%B3tica)

<sup>91</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n\\_onc%C3%B3tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_onc%C3%B3tica)

<sup>92</sup> De Vita Vincent, Hellman Samuel, Rosenberg Steven, "CANCER principios y práctica oncológica", Salvat, tomo 2, 1998

La obstrucción de las venas pulmonares por la posible presencia de un tumor podría ser una de las razones por las que la aumentará la presión hidrostática capilar y por lo tanto disminuirá el gradiente entre las pleuras, esto ocurre en pacientes con obstrucción endobronquial, atelectasias, neumonitis, en algunos casos cuando se presenta una hipoproteinemia de importancia dificulta también la resorción, en otros casos cuando las tumoraciones afectan a los conductos torácicos y causa una obstrucción verdadera se producirá un derrame pleural quiloso.

El derrame pleural maligno es un problema común para los pacientes que tienen ciertos cánceres, entre los principales están el cáncer de pulmón, el cáncer de mama, el linfoma y la leucemia que son los causantes del derrame pleural, o el tratamiento del cáncer sea este radioterapia o quimioterapia, esto sumado a que pacientes con cáncer tienen asociado a su patología de base cuadros de neumonía, coágulos de sangre en el pulmón, insuficiencia cardíaca congestiva y mala nutrición, que son otros factores asociados y pueden conducir a un derrame pleural<sup>93</sup>.

Según los mecanismos descritos anteriormente responsables de la acumulación de líquido en el espacio pleural los causantes de la producción del derrame pleural maligno se debe al deterioro del drenaje linfático debido a su bloqueo en muchos de los casos se produce por la presencia tumoral que evita la reabsorción de líquido que normalmente se produce.

La presencia de derrame pleural produce disminución de la capacidad residual funcional, de la capacidad pulmonar total y de la capacidad vital forzada, dando lugar a un trastorno restrictivo. También se produce un descenso de las presiones inspiratorias máximas por la afectación del diafragma. Estos cambios fisiopatológicos dependen del tamaño del Derrame Pleural y de la causa subyacente

#### **2.2.10.2. Clasificación.**

Los derrames pleurales son clasificados como exudados ó trasudados, así simplifica el proceso de llegar a un diagnóstico apropiado. Cabe mencionar que, nos basaremos en los criterios de Light. Que manifiestan que los trasudados y exudados se diferencian midiendo los niveles de deshidrogenasa láctica (LDH) y proteínas en el líquido pleural.

---

<sup>93</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

Los exudados cumplen por lo menos uno de los siguientes criterios, mientras los trasudados no cumplen ninguno.

| Criterios de Light para diferenciar exudado de trasudado  |   |
|---|---|
| El líquido pleural se considera un exudado si uno o más de los siguientes criterios están presentes o se dice que es trasudado si no cumple con ningún criterio de estos. |   |
| •   | Relación proteína líquido pleural/proteínas séricas +0,5.                               |
| •   | Relación deshidrogenasa láctica del líquido pleural/deshidrogenasa láctica sérica +0,6. |
| •   | LDH en líquido pleural +2/3 del límite superior normal en suero.                        |

Tabla 14.- Criterios de Light

#### *Derrames pleurales trasudados;*

Un derrame pleural tipo trasudado usualmente es bilateral, no tiene afectación directa sobre la pleura<sup>94</sup> y ocurre cuando el balance de las fuerzas hidrostáticas son alteradas a favor de la acumulación de líquido pleural. No cumplen ningún criterio de Light. En la mayoría de casos se origina en otros órganos como el corazón, hígado, riñones.

| Causas del derrame pleural tipo trasudado |                          |                                      |
|---|--------------------------|--------------------------------------|
| Causas frecuentes                         | Causas menos frecuentes  | Causas raras                         |
| Falla ventricular izquierda               | Hipotiroidismo           | Pericarditis constrictiva            |
| Cirrosis hepática                         | Síndrome nefrótico       | Urinotórax                           |
| Hipoalbumemia                             | Estenosis mitral         | Obstrucción de la vena cava superior |
| Diálisis peritoneal                       | Tromboembolismo pulmonar | Hiperestimulación ovárica            |
|   |                          | Síndrome de Meigs                    |

Tabla 15.- Causas del derrame pleural trasudado.

#### *Derrames pleurales exudados;*

Por el contrario, un derrame pleural exudativo es con mayor frecuencia unilateral y se desarrolla<sup>95</sup> cuando la superficie pleural y/o la permeabilidad capilar local o por disminución del aclaramiento linfático están alteradas. Estos derrames pueden desarrollarse como consecuencia de procesos inflamatorios intrapulmonares,

<sup>94</sup> Blog del Químico clínico, "Química clínica especial, exudados trasudados y líquido pleural" En línea <http://quimicoclinico.wordpress.com/2008/01/08/quimica-clinica-especial-exudados-y-trasudados-liquido-pleural/>

<sup>95</sup> En línea 06/12/2011 <http://www.docstoc.com/docs/76698891/ENFERMEDADES-DE-LAPLEURA>

enfermedades malignas, enfermedades de la propia pleura o de otros órganos, enfermedades abdominales.

| Causas del derrame pleural tipo exudado |                          |                             |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Causas frecuentes                       | Causas menos frecuentes  | Causas raras                |
| Malignidad                              | Infarto pulmonar         | Síndrome de la uña amarilla |
| Derrame paraneumónico                   | Artritis reumatoide      | Medicamentos                |
| Tuberculosis                            | Enfermedades autoinmunes | Infecciones micótica        |
|   | Pancreatitis             |                             |

Tabla 16.- Causas de derrame pleural exudado.

Otras clasificaciones de derrames pleurales;

*Quilotórax.*- se define como la presencia de quilo ó linfa en la cavidad pleural. La etiología puede ser múltiple, siendo las causas más frecuentes las neoplásicas y las traumáticas; otras son: infecciosas tras intervenciones quirúrgicas secundarias a procedimientos diagnósticos, etc. Se debe a la lesión del conducto torácico por traumatismos abiertos ó cerrados, maniobras fisiológicas exageradas o lesiones iatrogénicas, durante la cirugía. El mecanismo más frecuente de lesión no penetrante es la hiperextensión brusca de la columna debido a traumatismo cerrado, y explosión con ruptura del conducto, justo por encima del diafragma. Episodios violentos de vómitos ó tos, también puede ocasionarlo; la ruptura espontánea es más probable cuando está lleno, tras una comida grasa. Desde el momento de la rotura al inicio del derrame hay un periodo de 2-10 días, ya que se acumula en el mediastino posterior. El cierre espontáneo ocurre en el 50% de los casos<sup>96</sup>. La mayoría de los quilotórax idiopáticos son debidos a traumatismos menores. La causa tumoral es responsable de más del 50% de los quilotórax en el adulto.

*Hemotórax.*- se define como la presencia de sangre o líquido hemorrágico en la cavidad pleural. Puede deberse a causas traumáticas, espontáneas, neoplásicas, patología torácica, yatrogenia, etc. Se asocia a malformaciones arterio-venosas pulmonares. Una historia familiar de lesiones mucosas y cutáneas sugiere la etiología de telangiectasia familiar hereditaria. Los portadores de fístulas arterio-venosas pueden presentar cianosis, acropaquias, policitemia, etc. Una forma particular de hemotórax espontáneo

<sup>96</sup> INMACULADA de la Horra Gutiérrez, Universidad de Cantabria, Actividad 6 - Drenaje torácico, pdf.

es el que se asocia a neumotórax espontáneo y se debe a la ruptura de una adherencia pleural vascularizada.

### *Derrames pleurales iatrógenos*

Algunos ya han sido comentados como los de la cirugía abdominal, esclerosis de varices, etc. También debe sospecharse ante la toma de fármacos como la Amiodarona, Nitrofurantoína, Metisergida, Bromocriptina, Dantrolene, Procarbamacina, etc. La colocación de vías venosas centrales o la radioterapia terapéutica pueden asociarse con derrame pleural.

### **2.2.11. Manifestaciones de técnicas de imagen.**

#### *Radiografía en derrame pleural (RX)*

La radiografía de tórax es la técnica de imagen diagnóstica por excelencia. En la proyección postero-anterior (PA) a partir de 150 ml el derrame se visualiza como una opacidad alta lateral que se curva ligeramente hacia abajo y con un borde superior liso en forma de menisco, terminando en el borde cardiaco, sin olvidar de que pequeñas cantidades de líquido pleural pueden ser no vistas. Los derrames loculados son muy comunes en patologías que se asocian a intensa inflamación pleural<sup>97,98</sup>.

En la proyección lateral observamos una densidad semicircular, siendo alta por delante y detrás con un punto de inflexión en la línea media axilar.



**Imagen 29.- Rx anteroposteriores y lateral que muestran borramiento del ángulo costo frénicoderecho por DP.**  
Imagen tomada de Rendón Luis Guille, derrame pleural pdf

El líquido en la cisura es fácil de distinguir ya que la colección líquida se localiza en el área teórica de ésta y a menos que la cisura sea exactamente perpendicular al plano de la

<sup>97</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

<sup>98</sup> TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009.

radiografía, los márgenes de la colección líquida aparecen mal definidos. Siempre se debe realizar una proyección en decúbito lateral para valorar la presencia de líquido libre. Pequeñas cantidades de líquido pueden producir atelectasias por compresión del pulmón adyacente y los derrames masivos, un colapso pulmonar completo. En el caso de los derrames masivos es preciso descartar por otros signos la existencia de patología no pleural<sup>99,100</sup>.

El derrame subpulmonar tiene características propias. En la proyección postero-anterior el vértice del hemidiafragma está desplazado lateralmente con una caída posterior brusca, y si afecta al lado izquierdo existe una separación de la burbuja gástrica superior a 2cm y los vasos pulmonares, que se suelen ver debajo del contorno diafragmático, desaparecen<sup>101</sup>.

#### *Tomografía Axial Computarizada (TAC)*



**Imagen 30.- DP, imagen hipodensa (fechas rojas), engrosamiento pleural (fechas amarillas).**  
Imagen tomada de Rendón Luis Guille, derrame pleural pdf

La *TAC* detecta pequeñas cantidades de líquido y ayuda a caracterizar mejor la localización y disposición del derrame. Sus indicaciones generales son diferenciar la patología pleural de la pulmonar, determinar las características de la patología subyacente, definir el derrame como libre o loculado, servir de guía terapéutica, identificar la colocación de tubos de drenaje, detectar las complicaciones de los derrames y los cambios residuales secundarios a estos. El líquido pleural libre en la *TAC* presenta un aspecto típico en “menisco” ocupando el espacio pleural posterior. Los valores de atenuación están entre los del agua (0 unidades Hounsfield [UH]) y los de tejidos blandos (100 UH), por tanto son fácilmente distinguibles del engrosamiento

<sup>99</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

<sup>100</sup> TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009.

<sup>101</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

pleural o las masas pleurales. La evaluación de la atenuación del líquido pleural tiene un valor limitado para diferenciar exudados, trasudados y quilotórax, pero los derrames hemorrágicos sí pueden ser identificados por su densidad en la TAC. El engrosamiento pleural y el refuerzo tras el contraste se observan con más frecuencia en los exudados. Estos hallazgos son típicos del empiema y menos frecuentes con los derrames neoplásicos<sup>102,103</sup>.

### *Resonancia magnética*

La *resonancia nuclear magnética (RNM)* tiene un papel limitado en el derrame pleural, teniendo una resolución ligeramente superior a la TAC en la caracterización del líquido. Las colecciones líquidas presentan baja señal en T1 y alta señal en T2 por el contenido en agua y los exudados complicados tienen mayor intensidad de señal y son más brillantes que los trasudados. El quilotórax podría ser definido con una señal similar a la de la grasa subcutánea<sup>104</sup>.

### **2.2.12. Toracotomía.**

También llamada punción pleural, siendo una vía para intervención sobre los pulmones mediante una sección en la pared de la caja torácica, que se introdujo por Ludwing Rehn en 1896, sin embargo la técnica como es conocida actualmente fue descrita en 1966 por Beall<sup>105</sup>, es una prueba que se realiza con la finalidad de extraer líquido de la cavidad pleural tanto con fines diagnósticos como terapéuticos, que se la realiza atravesando la pared torácica hasta llegar a la cavidad pleural por lo que se considera una punción transtorácica<sup>106</sup>.

#### Indicaciones.

- Diagnóstico etiológico del derrame pleural. Extracción terapéutica de líquido pleural o aire<sup>107,108</sup>.

---

<sup>102</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

<sup>103</sup> TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009.

<sup>104</sup> PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.

<sup>105</sup> Beall AC, Diethrich EB, Crawford HW, Cooley DA, De Bakey ME. Surgical management of penetrating cardiac injuries. Am J Surg. 1966; 112:686-92.

<sup>106</sup> TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009.

<sup>107</sup> <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Toracocentesis.PDF>

<sup>108</sup> <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Tubo%20de%20torax.pdf>

### Contraindicaciones

- Falta de colaboración del paciente.
- Alteraciones importantes de la coagulación.
- Cantidad insuficiente de líquido pleura.

### Preparación de la piel.

- Gasas estériles.
- Solución de acetona-alcohol.
- Solución de povidona-yodada.

### Campo estéril.

- Guantes, mascarilla.
- Campo de ojo.

### Anestesia local.

- Jeringa de: 5 ml ó 10 ml (una o dos unidades).
- Lidocaína al 100% sin hepinefrina.

### Toracocentesis.

- Jeringa de: 5 ml ó 10 ml (una o dos unidades).
- Jeringa de 50 ml.
- Llave de tres pasos.
- Dos pinzas curvas.
- Sistema de infusión unido a conexión lateral de la llave de tres pasos.
- Recipiente para muestras.
- Tres tubos para muestras, con tapones estériles.
- Sistema de aspiración por conexiones.
- Frascos de vacío (opcional).

### Posición para extracción de líquido.

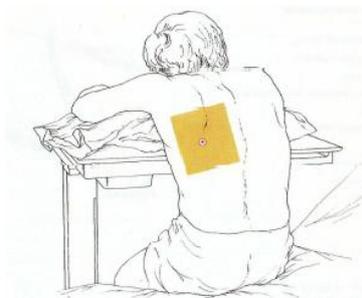


Imagen 31.- Posición para extracción de líquido.

Sentado, brazos apoyados sobre una mesa al lado de la cama (posición indicada), en ocasiones el médico debe adaptarse a las diversas situaciones que posición del paciente<sup>109</sup>.

#### Técnica

- *Revisar la radiología simple de tórax.*

Confirmar el diagnóstico, situación y cantidades de líquido pleural. La insuficiencia respiratoria aguda (por ejemplo: derrame pleural masivo) puede exigir que la toracocentesis se realice sin examen radiológico previo.

- *Utilizar máscara y guantes.*
- *Preparación y colocación del campo.*

Para extracción de líquido: Confirmar el nivel del líquido por matidez a la percusión; utilizar el primer ó segundo espacio intercostal por debajo del nivel, en la línea axilar media-posterior (5 ó 6 espacio intercostal) o a nivel subescapular, pero no más abajo del octavo espacio intercostal (riesgo de lesionar vísceras intraabdominales), y nunca por debajo del borde inferior de la costilla, por riesgo de lesión del paquete vasculonervioso intercostal.

- *Infiltrar anestesia local y confirmar la presencia de líquido.*

Inyectar apoyándose en el borde superior de la costilla para evitar el paquete vasculonervioso intercostal. Infiltrar hasta pleura (frecuentemente se siente un pequeño chasquido ó una falta de resistencia). Aspirar para confirmar la presencia de líquido. Marcar la profundidad a que ha penetrado la aguja con una pinza y retirar la aguja<sup>110</sup>.

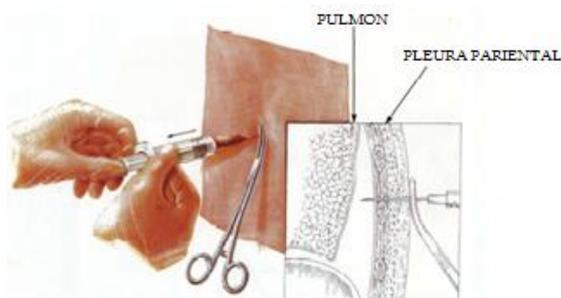


Imagen 32.- Confirmar la presencia de aire ó líquido.

<sup>109</sup> <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Toracocentesis.PDF>

<sup>110</sup> <sup>110</sup> <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Toracocentesis.PDF>

- *Introducir la aguja de toracocentesis (montada en la jeringa) hasta la misma profundidad marcada con la pinza.*

Interpretar la llave de tres pasos entre la aguja de calibre 15 (para líquido) y la jeringa de 50 ml. Marcar la profundidad sobre la aguja, con una segunda pinza, para impedir que penetre excesivamente. Introducir la aguja en el mismo sitio y hasta la misma profundidad marcada con la pinza. No poner la aguja en comunicación con la atmósfera a través de la llave.

- *Aspiración de la muestra.*
- Usar la conexión lateral de la llave de tres pasos para vaciar el contenido.
- *Retirar la aguja y aplicar apósito estéril.*
- *Enviar la muestra para su estudio.*

Recuento celular. Tinción de Gram, BAAR. Cultivo. Citología y estudio anatomopatológico. Proteínas, glucosa y amilasa, LDH, gases.

- *Hacer radiografía de tórax*<sup>(14)</sup>.

Valorar la cantidad extraída. Descartar la existencia de neumotórax.

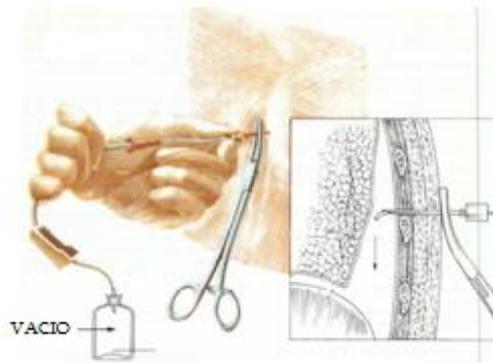


Imagen 33.- Recolección de muestra para estudio.

### 2.2.13. Drenaje torácico o sistema cerrado de Bülau.

El drenaje torácico es la colocación de un tubo torácico en el espacio pleural para evacuar aire o líquido. Como función tiene mantener libre el espacio pleural en el postoperatorio para conservar la presión negativa dentro del mismo, con la finalidad de reexpandir el pulmón<sup>111</sup>.

<sup>111</sup> <http://www.oc.im.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Tubo%20de%20torax.pdf>

La realización de este procedimiento es llevado a cabo por el médico con la colaboración del profesional de terapia respiratoria, el cual debe estar capacitado para proporcionar cuidados específicos y favorecer la pronta recuperación del paciente.

Generalmente se colocan en dos puntos determinados que son: el 2do espacio intercostal a nivel de la línea medioclavicular, o a nivel del 5to espacio intercostal en la línea axilar anterior, se coloca el tubo torácico<sup>112</sup>, pero tener en cuenta que el principio básico es que el drenaje será colocado allí donde se necesite, es decir, donde haya una colección que drenar, y, a veces, ésta no se encuentra en los puntos anteriores de referencia.

*Objetivos del drenaje pleural*<sup>113</sup>.

- Facilitar la salida de líquido, sangre y/o aire del espacio pleural.
- Evitar la entrada de aire atmosférico en el espacio pleural.
- Restaurar la presión negativa del espacio pleural.
- Promover la reexpansión del pulmón colapsado.
- Aliviar la dificultad respiratoria asociada con el colapso pulmonar.
- Las indicaciones de colocación de un drenaje pleural son las mencionadas.

Colocación de tubo torácico

La colocación de un tubo torácico es una técnica sencilla. Los riesgos de esta técnica son mínimos siempre que respetemos sus indicaciones y la realicemos de una forma reglada, siguiendo pasos que se describen a continuación.

*Indicaciones;*

- Hemotórax.
- Derrame pleural no controlado.
- Quilotórax.
- Empiema, líquido pleural con pH menor de 7.0, pus o infección.
- Neumotórax a tensión.
- Neumotórax postraumático y postquirúrgico.
- Neumotórax iatrogénico secundario a canalización de vías centrales.
- Neumotórax en ventilación mecánica.
- Neumotórax espontáneo mayor del 20% o situación clínica comprometida.

*Contraindicaciones;*

---

<sup>112</sup> ATS. American Thoracic Society. Patient information series. "Toracostomía con sonda pleural". En línea <http://patients.thoracic.org/informationseries/es/resources/03Torascomia3p.pdf>

<sup>113</sup> INMACULADA de la Horra Gutiérrez, Universidad de Cantabria, Actividad 6 - Drenaje torácico, pdf.

- Coagulopatía grave (deberá ser corregida previamente, excepto en situaciones de emergencia).

*Preparación del paciente.*

- Colocación en decúbito supino semiincorporado. Si introducimos el tubo en la línea axilar media, además, colocaremos al paciente ligeramente oblicuo (se puede ayudar con un paño doblado debajo de la escápula ipsilateral) y con la mano situada detrás de la cabeza<sup>114</sup>.



Imagen 34.- Posición para tubo torácico apical anterior.



Imagen 35.- Posición para tubo torácico apical o lateral.

Técnica

Existen varios métodos para introducir un tubo de drenaje pleural, siendo los dos más utilizados, la técnica de disección roma y la técnica de Seldinger.

A continuación describimos la técnica de disección roma.

- *Elección del sitio de inserción.*

Para drenar fluidos insertaremos el tubo a nivel del 5to espacio intercostal, línea axilar media.

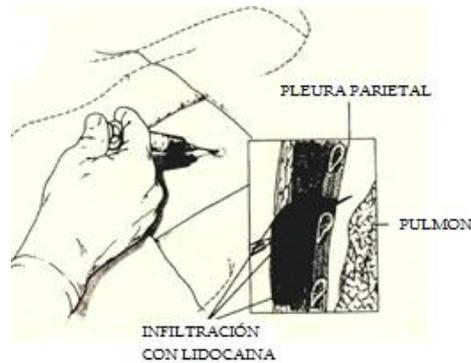
- *Desinfección de la zona.*

Limpieza de la zona con Povidona yodada.

- *Preparar y colocar el campo estéril.*

<sup>114</sup> En línea ; <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Tubo%20de%20torax.pdf>

- *Utilizar guantes.*
- *Anestesiarse la zona.*



**Imagen 36.- Infiltración de anestésico**

Infiltrar con anestésico local la piel, tejido celular subcutáneo y posteriormente avanzar hasta el periostio infiltrándolo igualmente. Avanzar por encima del borde superior de la costilla, siempre aspirando, hasta confirmar la presencia de líquido pleural, sangre o aire, según sea el caso, y retirar lentamente. Cuando deje de aspirar, inyectar un bolo de anestésico para anestesiarse la pleura.

- *Incisión de la piel y tejido subcutáneo.*

Realizar una incisión de aproximadamente 2 cm por debajo del espacio elegido, que permitirá el paso del dedo índice.



**Imagen 37.- Incisión de la piel y tejido subcutáneo y disección de los planos musculoaponeuróticos.**

- *Disección de los planos musculoaponeuróticos.*

Se procederá a la disección roma, mediante mosquito o pinza de Kelly, de los músculos intercostales, creando así una pequeña tunelización. Esta disección se realizará siempre junto al borde superior de la costilla inferior, para evitar la lesión del paquete vasculonervioso intercostal.

- *Penetración en el espacio pleural.*

Empujar la pinza de Kelly hasta introducirla en la cavidad pleural (saldrá aire o líquido. También puede hacerse con el trocar del tubo de tórax o con el dedo índice (técnica preferida por la mayoría de los autores).

- *Exploración del espacio pleural.*

Introducir el dedo índice para asegurar el trayecto e inspeccionar la cavidad pleural.



Imagen 38.- Penetración, exploración y colocación del tubo torácico en el espacio pleural

- *Colocación del tubo endotorácico.*

Clampar el tubo de tórax en su extremo distal con la pinza de Kocher e introducirlo en la cavidad pleural en dirección posterobasal, para drenar un derrame. En caso de empiema el tubo hay que colocarlo en el centro de éste, guiándose por una radiografía en proyección posteroanterior y lateral, ó mediante una ecografía torácica.

- *Conexión al sistema de drenaje.*

La colocación adecuada del tubo se constata por la obtención de burbujeo o líquido y por la oscilación del sello de agua con la respiración.



Imagen 39.- Colocación del tubo torácico.

- *Fijación del tubo de tórax.*

Una vez comprobado el buen funcionamiento del sistema se procederá a asegurar la posición del tubo con seda del # 0. Dejar dado un punto de colchonero para la retirada del tubo.

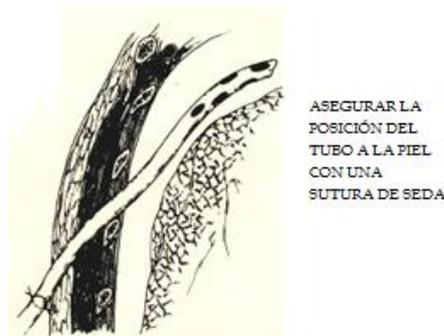


Imagen 40.- Sutura del tubo torácico.

- *Colocar apósito.*

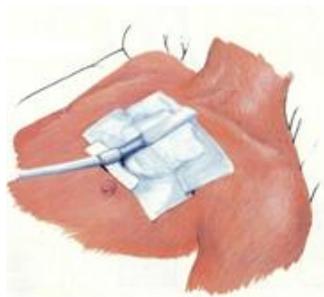


Imagen 41.- Colocación de apósitos.

- *Realizar una radiografía de tórax de control.*
- *Retirar el tubo.*

El tubo lógicamente debe retirarse cuando cese el drenado. La retirada del tubo endotorácico debe hacerse durante la espiración forzada, manteniéndolo pinzado o conectado a aspiración, y procurando hacer un pliegue en la piel para evitar la

entrada de aire. Una vez que se ha sacado el tubo, se anudará rápidamente el punto de colchonero que aproxima los bordes del orificio, se desinfecta con Povidona yodada y se impregna la herida con vaselina estéril que hace una película que impide la entrada de aire. Realizar una radiografía de tórax de control. No tiene sentido mantener pinzados los tubos de drenaje 24 horas antes de retirarlos, salvo en los casos en que hayan existido pérdidas aéreas mantenidas, lo cual es frecuente en pacientes con neumotórax por enfisema bulloso.

### Complicaciones

- *Hemorragia:* lesión del paquete vasculonervioso intercostal, o de la arteria mamaria interna. Debemos introducir el tubo inmediatamente por encima del borde superior de la costilla y alejado de la línea paraesternal.
- *Laceración pulmonar:* secundaria a la inserción brusca del tubo con trocar, produciendo hemotórax o neumotórax iatrogénico. Por este motivo, es preferible realizar la penetración al espacio pleural mediante el dedo índice o la pinza de disección roma.
- *Colocación intraabdominal:* con lesión de hígado, bazo, etcétera, por elección de un espacio intercostal demasiado bajo. Por ello, no colocaremos un tubo endotorácico por debajo del 6to espacio intercostal.
- *Colocación subcutánea:* introducción del tubo entre la fascia endotorácica y la pleura parietal. Observaremos que no oscila. Siempre debemos comprobar con el dedo índice que hemos penetrado en la cavidad pleural.
- *Edema de pulmón ex-vacuo.* Se produce en drenajes importantes evacuados de forma brusca. En estos casos se procederá a drenar lentamente la cavidad pleural mediante pinzamientos sucesivos del tubo de tórax.
- *Obstrucción del tubo:* generalmente por coágulos o por material de drenaje espeso. En caso de pus o sangre debemos elegir tubos de mayor calibre.
- *Enfisema subcutáneo:* por fuga de aire, generalmente porque no hemos introducido suficientemente el tubo y alguno de los orificios queda localizado en el tejido subcutáneo. Debemos cerciorarnos de que todos los orificios del tubo han sido introducidos en la cavidad pleural. Celulitis de la piel alrededor del tubo, sobre todo si lleva muchos días puesto. En gran medida se podrá evitar con una buena asepsia.

Equipamiento y materiales.

*Preparación de la piel.*

- Gasas estériles.
- Solución de Povidona yodada.

*Preparación del campo estéril.*

- Paños estériles.
- Guantes estériles.

*Anestesia local.*

- Jeringa de 10 cc, estéril.
- Aguja intramuscular estéril.
- Lidocaína al 1 ó 2 %, 10 cc.

*Equipo para la intervención.*

- Bisturí desechable del n° 11.
- Mosquito, pinza de Kelly o pinzas de disección roma.
- Pinza de Kocher para clampar el tubo.
- Tubo de tórax de diferentes calibres (Argyll®), según el material que vayamos a drenar: Aire: 16-20-24 French. Líquido: 24-26-28-32. Pus o sangre: 28-32-36 French.
- Sistema de drenaje de una (Büleau).
- Seda atraumática del n.º 0.
- Gasas estériles.
- Apósito estéril.
- Trampa de recolección.

*Preparación del personal.*

- Lavado quirúrgico de las manos.
- Guantes estériles.

*Cuidados y recomendaciones del sistema de drenaje pleural.*

*Verificar todo el sistema de drenaje:*

- Comprobar que los apósitos localizados en el sitio de colocación del tubo torácico estén limpios, caso contrario hacer la limpieza tomando las medidas estériles necesarias.
- Revisar que el tubo se encuentre fijado con hilo de seda, caso contrario informar para que el médico vuelva a suturar.

- Comprobar que no exista fuga de aire en la conexión del tubo con la manguera de la trampa de agua.
- Comprobar que el tubo torácico se mantenga fijo por debajo del área de colocación, (utilizar espaladrapo).

*Valorar la trampa de agua:*

- Revisar que haya un correcto cerrado del sello de la trampa.
- Ver que está en su correcto nivel con 100 cc de agua estéril, (esto al momento de colocación del tubo torácico o a la limpieza diaria del mismo con la intención de mantener la columna de inmersión con una presión negativa).
- Mantener la columna de inmersión dentro del agua estéril. Verificar que este fluctuante, (movimiento de arriba hacia abajo), sin presencia de burbujas (burbujeo).

*Cuidados diarias de la trampa de agua*

- Pinzar el tubo para impedir la entrada de aire, mientras se desecha la recolección de líquido, sangre, pus.
- Desechar la recolección obtenida, lavar la trampa y colocar 100 cc de agua estéril, (cabe mencionar que debemos detallar la cantidad de drenaje, el tipo de drenaje y además si existe la presencia de burbujeo en el control correspondiente).
- Quitar el pinzamiento al finalizar.

#### **2.2.14. Ejercicios respiratorios.**

Los ejercicios respiratorios son utilizados por diversos profesionales como programa de tratamiento<sup>115</sup>, siendo una gran gama de ejercicios fisioterapéuticos, dentro de este texto mencionaremos los que he considerado como ayuda dentro del tratamiento del derrame pleural, en estos casos utilizaremos estrategias fisioterapéuticas enfocándonos en la recuperación diafragmática y optimización del juego costal del lado afectado, además de ejercicios de tos, cada uno de estos con un objetivo determinado, pero antes de mencionaremos que;

- El ejercicio nunca debe ser en reposo por que iría en contra de la dinámica fisiológica de la ventilación.

---

<sup>115</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

- Tomar en cuenta la evaluación de músculos respiratorios para programar un protocolo adecuado.
- Los músculos que responden a entrenamiento programado son de tipo estriado.
- Considerar que estos músculos se fatigan de acuerdo a su capacidad y adaptación.
- Trabajar en cuanto a; carga, acción, repetición, fuerza, resistencia.

Los ejercicios que detallaremos serán básicos simples, y para la ejecución de estos ejercicios, la inspiración será por vía nasal para mantener las características fisiológicas del gas que estamos proporcionando

#### **2.2.14.1. Ejercicios diafragmáticos**

Buscaremos reeducar el patrón diafragmático y así su funcionalidad fisiológica<sup>116</sup>. Describiremos que durante la inspiración diafragmática el músculo diafragma desciende su cúpula hacia la cavidad abdominal incrementando el volumen intratorácico de igual manera disminuye la presión intratorácica, buscando;

- Fortalecer el diafragma.
- Disminuir el trabajo de respiración al disminuir la tasa de respiración.
- Disminuir la demanda de oxígeno.
- Utilizar menos energía para respirar.
- *Bipestación:*  
Este modo en la inspiración es ayudado por la acción de la gravedad el abdomen debe proyectarse hacia afuera, en la espiración el abdomen se proyecta hacia adentro pero no por contracción abdominal si no por retroceso elástico del pulmón.
- *Sedente:*  
De igual manera que en el anterior ejercicios detallado, este se ayudara por la acción de la gravedad pero encontrara limitaciones mecánicas por la flexión de cadera.

---

<sup>116</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

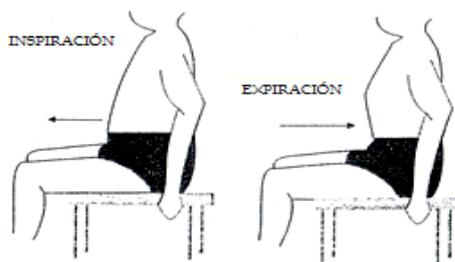


Imagen 42.- Ejercicio ventilación dirigida (sedente)

- *Decúbito supino:*

En este tipo de ejercicios desaparece el efecto facilitador de la gravedad pero aparece el efecto de sobrecarga generado por el desplazamiento abdominal en sentido cefálico.

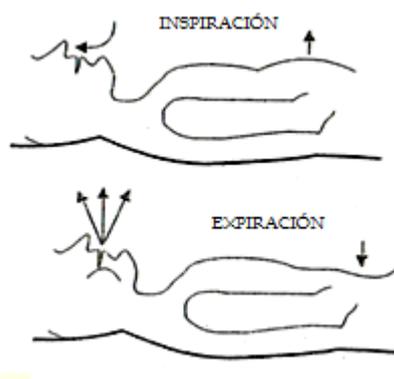


Imagen 43.- Ejercicio ventilación dirigida (decúbito supino).

### 2.2.14.2. Ejercicios de tos controlada

En este tipo de ejercicios se debe trabajar con la musculatura abdominal como un paso preparatorio inicial.

- *Automatizar el patrón diafragmático:*

Iniciamos en decúbito supino con una inspiración nasal con elevación del abdomen (patrón diafragmático), seguido de un periodo de apnea para luego realizar una espiración prolongada con los labios fruncidos a la salida del aire al mismo tiempo que se deprime el abdomen. Todo esto para que el paciente adopte el patrón fisiológico abdominal<sup>117</sup>.

<sup>117</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

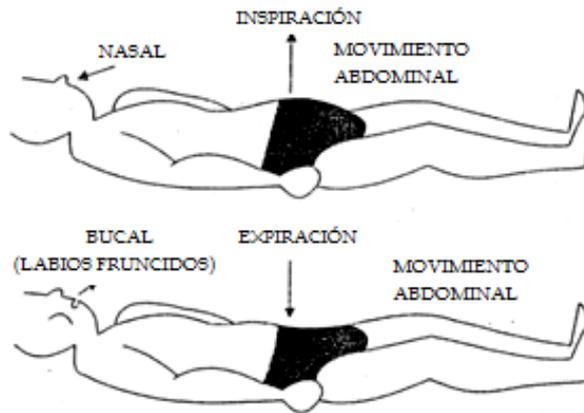


Imagen 44.- Patrón diafragmático

### 2.2.14.3. Ejercicios de juego costal

Iniciamos en posición de bipedestación.

- El primero describe: durante una inspiración (nasal, lenta y con patrón diafragmático), el paciente realiza abducción de los brazos hasta los 90 grados y durante la espiración (bucal, lenta y con los labios fruncidos) los lleva hacia adelante. Luego vuelve a la posición de abducción inspirado y finaliza el movimiento volviendo a la posición de partida.
- El segundo describe: el paciente coloca las manos (con los pulgares hacia atrás) sobre el límite entre el tórax y abdomen con los miembros superiores flexionados y realiza una inspiración nasal desplazando los hombros, manos y codos hacia atrás protruyendo el abdomen. Luego se efectúa la espiración contra los labios fruncidos llevando el abdomen hacia adentro y los hombros codos y manos hacia adelante, el cuello además se flexiona para facilitar el ejercicio.

Luego de haber comprendido estos realizaremos una combinación de los mismos antes detallados;

Para la recuperación de la movilidad diafragmática, el paciente se coloca en decúbito lateral del lado de la lesión. Luego ejecuta la técnica de inspiración nasal lenta y profunda utilizando patrón diafragmático (durante la fase abdomen se protruye, es decir se mueve hacia afuera). La inspiración debe ser lenta para que el flujo gaseoso se

encauce principalmente hacia la zona declive del pulmón, puesto que fisiológicamente la zona III de West es la mejor ventilada por unidad de superficie.

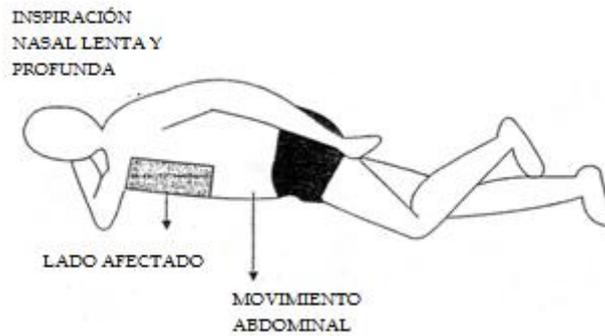


Imagen 45.- Ejercicio para la recuperación diafragmática.

Posteriormente, para la recuperación del juego costal del lado afectado, el paciente se acuesta en decúbito lateral sobre el lado sano.

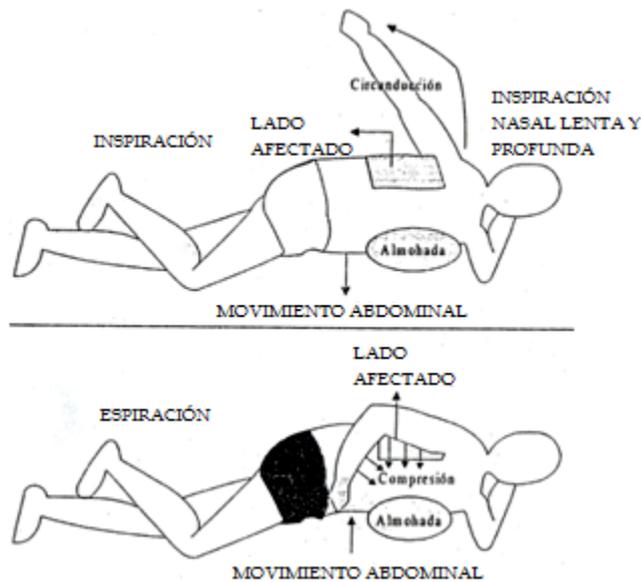


Imagen 46.- Ejercicios de ventilación dirigida.

Se coloca una almohada entre este y el plano de apoyo para favorecer cierta convexidad del lado comprometido. Luego se realiza una inspiración nasal lenta y profunda utilizando patrón diafragmático, realizando simultáneamente un movimiento de circulación hacia atrás del miembro superior situado arriba hasta finalizar la inspiración. A continuación, se realiza la espiración mientras se regresa el brazo a su posición de inicio. Cuando la fase está finalizando, se contraen los músculos abdominales para promover una espiración profunda y cuando el brazo entra en contacto con el tórax, se

flexiona y se imprime con él un movimiento de compresión para disminuir el diámetro transversal interior, maniobra que puede ser completa por el fisioterapeuta. Una modificación del ejercicio para movilidad del hemitórax comprometido puede realizarse con el pulmón erecto (paciente sentado o parado)<sup>118</sup>.

En este se parte de una posición de una posición normal de reposo; luego, durante la inspiración, el miembro superior del lado afectado se lleva en abducción completa a la vez que se inclina lateralmente el tronco en dirección al lado sano. Finalizada la inspiración, se regresa la posición inicial.

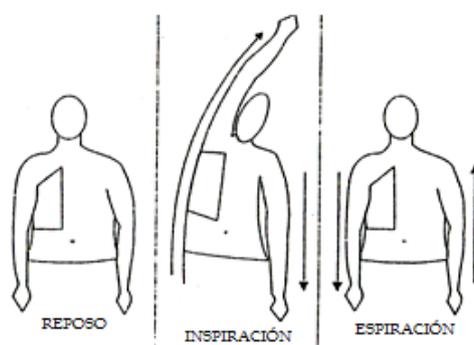


Imagen 47.- Representación del ejercicios para mejorar el hemitórax afectado.

### 2.2.15. Técnica de Insentivometría.

El incentivometro es probablemente el dispositivo más utilizado en fisioterapia respiratoria, existiendo diferentes espirómetros en el mercado, el más conocido de ellos y con el que trabajaremos nosotros posee tres columnas, cada una posee un orificio en la parte superior y una esfera, la cual sube según el flujo inspiratorio del paciente, lo que hace a este dispositivo entrar en la clasificación de flujo dependiente. Cuando el paciente inspira<sup>119</sup> crea un vacío en la primera columna que produce el acenso de la esfera sellando el orificio superior, por lo que el vacío se transmite a la segunda columna y luego a la tercera, la primera esfera subirá a un flujo inspiratorio de 600cc/seg., la segunda a un flujo de 900cc/seg. y la tercera a uno de 1200cc/seg.

<sup>118</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

<sup>119</sup> En línea; [http://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia\\_respiratoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia_respiratoria)



Imagen 48.- Incentivometro

A pesar de que su nombre lo identifica como un aparato utilizable durante la fase inspiratoria, tiene utilidad en la espiratoria debido a que se promueve y se requiere una acción eficaz de la elasticidad pulmonar durante los intervalos en su ejecución previos a la próxima inspiración.

En la práctica a demostrado ser tan eficaz como las técnicas tradicionales de fisioterapia de tórax o la presión positiva intermitente, aunque es justo afirmar que esta última es de enorme utilidad. Consiste en estimular al paciente de que realice una inspiración máxima sostenida para la cual se requiere la utilización de los músculos inspiratorios y la participación activa del paciente.

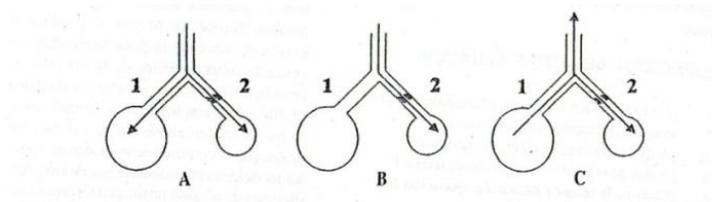
Los objetivos de este procedimiento son:

- Aumentar la presión transpulmonar y los volúmenes inspiratorios.
- Promover y optimizar el funcionamiento de la musculatura inspiratoria.
- Restablecer o simular el patrón normal de hiperinflación pulmonar (suspiros y bostezos).

El suspiro es una inspiración lenta y profunda seguida de una espiración con las mismas características. La insuflación máxima permite abrir alveolos parcial y totalmente colapsados y vencer transitoriamente la constricción bronquial debido a las grades fuerzas ejercidas sobre los bronquios.

El bostezo es una inspiración profunda realizada por la boca, seguida de un breve periodo de mantenimiento de altas condiciones de presión al final de la fase antes de que se produzca la espiración. Durante su ejecución, el incremento en la presión subadmosférica facilita la apertura de los alveolos subventilados e incluso colapsados, por el mantenimiento de una alta presión trasnmural y por la mejoría en la distribución

del gas inspirado generado por la ventilación desde unidades pulmonares adyacentes bien ventiladas (efecto de péndulo)<sup>120</sup>.

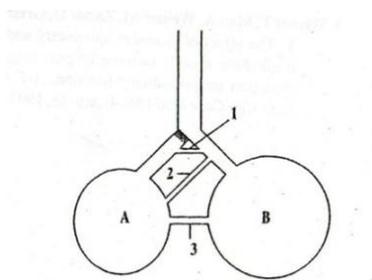


**Imagen 49.- Efecto del péndulo**

Imagen tomada de fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho

Si es correctamente ejecutado, el inspirómetro incentivo combina los efectos benéficos de suspiros y bostezos, los cuales obran como mecanismo de defensa contra el colapso alveolar.

Una explicación fisiológica adicional de los efectos terapéuticos del inspirómetro incentivo está referida al concepto de ventilación colateral, fenómeno mediante el cual la ventilación de unidades distales a la obstrucción del conducto puede mantenerse gracias a las comunicaciones que existen entre diversas estructuras pulmonares. Los poros de Kohn (enlaces interalveolares), los canales de Lambert (comunicaciones interbronquiales)<sup>121</sup>.



**Imagen 50.- Poros de Kohn, canales de Lambert**

Imagen tomada de fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica de Cristancho

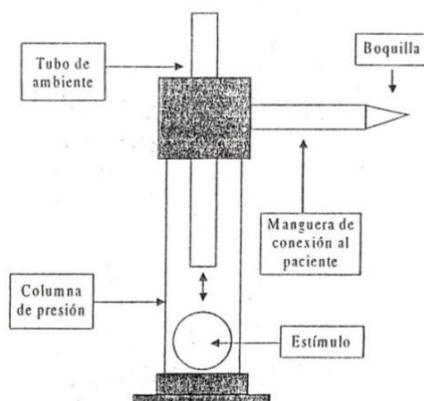
### 2.2.15.1. Ejecución de la técnica.

La forma de utilización se basa en que: el paciente coloca la boquilla en sus labios debiendo realizar un cierre hermético. Esta boquilla está conectada a una manguera corrugada comunicada por su otro extremo a una columna de presión, la cual contiene un volumen de gas “X” determinado por la altura en que este colocado el tubo de

<sup>120</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

<sup>121</sup> CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003.

ambiente. Se pide al paciente que inspire profundamente, lo cual promueve el paso del volumen “X” hacia las vías aéreas y simultáneamente se produce el ascenso del estímulo para taponar el extremo inferior del tubo de ambiente durante el mayor tiempo posible, puesto que es de esta forma como se consiguen los efectos terapéuticos.



**Imagen 51.- Representación esquemática del inspirómetro incentivo.**  
Imagen tomada de Fundamentos de la Fisiología Respiratoria y Ventilación Mecánica de Cristancho

Como el extremo del tubo de ambiente está comunicado con el aire ambiente, en su interior es atmosférica, por lo cual transcurrido un periodo variable de tiempo, esta presión vence la presión subatmosférica de la columna de presión y se produce el descenso (caída) del estímulo.

Es más útil para el paciente mantener el estímulo durante un periodo prolongado de tiempo en posición de contacto con el tubo de ambiente que elevar este tubo para incrementar el volumen. Una vez concluido el ejercicio, se deja descansar al paciente antes de repetirlo, para prevenir la hiperventilación.

Indicaciones del inspirómetro incentivo.

- Condiciones que predisponen a la aparición de atelectasias (reposo prolongado, cirugía torácica o abdominal).
- Cirugía en pacientes con EPOC.
- Atelectasias.
- Disfunción diafrágica de cualquier origen.

Efectos del inspirómetro incentivo.

- Aumento de la presión transpulmonar.
- Aumento de los volúmenes pulmonares.
- Mejoría de la distribución de gases inspirados.
- Reeducación de los músculos inspiratorios.

- Fortalecimiento de los músculos inspiratorios, si se adapta un resistor al dispositivo.
- Posibilita la administración de aerosoles si se adapta un micronebulizador al sistema.
- Favorece el retorno venoso.
- El paciente lo puede realizar solo si ha recibido una adecuada instrucción.

#### Contraindicaciones.

- Tórax inestable.
- Hemoptisis.
- Alcalosis respiratoria.
- Neumotórax no tratado.
- Broncoespasmo.
- Infarto agudo de miocardio.

#### Limitaciones.

- Falta de cooperación del paciente.
- Sedación del paciente.
- En pacientes traqueostomizados puede limitarse su uso si no se adapta un dispositivo de conexión entre el incentivo y la cánula.
- No debe usarse como único método de manejo de la atelectasias.
- Dolor.
- Fatiga muscular.
- Hipoxemia si se requiere desconectar al paciente del sistema de oxigenoterapia. Esta limitación puede superarse colocando una cánula nasal durante su ejecución.

#### *Frecuencia de utilización.*

La frecuencia más utilizada para su ejecución es variable. Sin embargo, la realización de diez inspiraciones cada hora, excepto por supuesto durante el sueño genera resultados adecuados.

Por lo general el ejercicio se realiza en decúbito supino ó semifowler. No obstante, como se trabaja a volúmenes pulmonares elevados en decúbito lateral favorece la insuflación del pulmón supralateral, por lo cual puede adoptarse esta posición colocando el pulmón atelectásico en posición supralateral.

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Acropaquias:** dedos hipocráticos o dedos en palillo de tambor.

**Amiodarona:** es un agente antiarrítmico usado en varios tipos de taquiarritmias tanto ventriculares como supraventriculares.

**Ascitis:** es la presencia de líquido seroso en el espacio que existe entre el peritoneo visceral y el peritoneo parietal.

**Bromocriptina:** es un derivado de la ergolina clasificado dentro de los agonistas D2 dopaminérgicos que se usa para el tratamiento de trastornos hipofisarios y la Enfermedad de Parkinson.

**Camplar:** maniobra que consiste en cerrar la manguera del tubo torácico, con el fin de mantener la presión negativa del espacio pleural.

**Cianosis:** es la coloración azulada de la piel, mucosas y lechos ungueales, usualmente debida a la presencia de concentraciones iguales o mayores a 5 g/dL de hemoglobina sin oxígeno en los vasos sanguíneos cerca de la superficie de la piel.

**Drenaje Pleural:** es la introducción de un tubo en el interior de la cavidad pleural a través de la caja torácica por un espacio intercostal con fines terapéuticos. El drenaje de la cavidad pleural tiene como objetivo eliminar o prevenir la acumulación de aire y de líquido en su interior

**Enfisema subcutáneo:** se presenta cuando el aire penetra dentro de los tejidos bajo la piel. Generalmente ocurre en la piel que cubre la pared torácica o el cuello, pero también se puede presentar en otras partes del cuerpo.

**Fibrina:** Es una proteína fibrilar con la capacidad de formar redes tridimensionales.

**Fibrosis:** es la formación o desarrollo en exceso de tejido conectivo fibroso en un órgano o tejido como consecuencia de un proceso reparativo o reactivo.

**Fisioterapia torácica:** es el término que se utiliza para denominar un grupo de tratamientos diseñados para mejorar la eficiencia respiratoria, promover la expansión de los pulmones, fortalecer los músculos respiratorios y eliminar las secreciones de las vías respiratorias.

**Fístula:** es una conexión o canal anormal entre órganos, vasos o tubos.

**Hematosis:** es el intercambio de gases entre el aire alveolar (rico en oxígeno) y la sangre (rica en dióxido de carbono).

**Hiperinsuflación pulmonar:** incremento de la capacidad pulmonar total.

**Hipoalbuminemia:** es una condición clínica en la cual existe una disminución en los niveles séricos de albúmina por debajo de 3,5 g/dL. La albúmina es la principal proteína del cuerpo humano, responsable de un 60% del total de la masa proteica del plasma.

**Hipoxemia:** es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

**Inspirometro incentivo:** dispositivo utilizado en terapia respiratoria para realizar ejercicios respiratorios.

**Jadeo:** respirar con dificultad, generalmente por efecto del cansancio.

**Nitrofurantoína:** es un fármaco utilizado en la profilaxis y el tratamiento de las infecciones urinarias no complicadas.

**Sarcoidosis:** es una enfermedad en la cual se produce una inflamación en los ganglios linfáticos, los pulmones, el hígado, los ojos, la piel y otros tejidos.

**Síndrome de Dressler:** es un tipo de pericarditis que ocurre cuando ha habido daño al corazón ó al pericardio, con frecuencia días o semanas después de un infarto al miocardio.

**Síndrome de Meigs:** es la asociación de ascitis, derrame pleural y un tumor de ovario benigno (un fibroma), que se soluciona tras la resección del tumor.

**Paquipleuritis:** engrosamiento de la pleura de carácter difuso o circunscrito.

**Polividona yodada:** este producto es empleado frecuentemente como desinfectante y antiséptico, principalmente para tratar cortes menores en la piel.

**Lidocaína:** o xilocaína pertenece a la medicina de una clase de fármacos llamados anestésicos locales.

**Terapia respiratoria:** es una profesión de la salud en el que especialistas trabajan con pacientes que sufren de problemas respiratorios agudos o crónicos.

**Telangiectasias:** son dilataciones de capilares pequeños y de los vasos superficiales, lesiones de color rojo brillante de 1-4 mm de diámetro que palidecen a la presión.

**Toracotomía:** es un tipo de cirugía para abrir la pared torácica que se puede realizar cuando hay una enfermedad pulmonar.

## 2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.4.1 HIPÓTESIS

La fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de incentivometría posterior al tratamiento médico especializado de pacientes con tubo torácico por derrame pleural es un método eficaz para ayudar a la mejoría y pronta recuperación de esta patología respiratoria.

### 2.4.2 VARIABLES

**Variable Independiente:** La fisiokinesioterapia respiratoria.

**Variable dependiente:** Recuperación en casos de derrame pleural.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

| Variable  | Concepto  | Categoría | Indicaciones   | Técnica e instrumento   |
|---|---|-----------|--|---|
| <b>V. Independiente</b><br><br>La fisiokinesioterapia respiratoria    | Consiste en diversos métodos y ejercicios respiratorios que se aplican, en conjunto con los procedimientos médicos dirigidos a pacientes con esta patología respiratoria restrictiva. | Técnica   | Ejercicios respiratorios.<br><br>Ejercicios respiratorios con el inspirómetro incentivo. | Observación<br><br>Guía de observación<br><br>Incentivometro  |
| <b>V. Dependiente</b><br><br>Recuperación en casos de derrame pleural | Acumulación de líquido en el espacio pleural.   | Patología | Pacientes con tubo torácico por derrame pleural.   | Observación<br><br>Guía de observación<br><br>Medición de drenaje pleural<br><br>Placas radiográficas<br><br>Fisioterapia respiratoria. |

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO.

#### 3.1. MÉTODO CIENTÍFICO:

En el presente trabajo investigativo se utilizará el método Deductivo - Inductivo con un procedimiento analítico - sintético

*Método Deductivo:* Nos permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares.

*Método Inductivo:* Nos permite estudiar el problema de manera particular para llegar a conclusiones generales es decir cómo se presentan los diferentes casos de derrame pleural.

#### – TIPO DE INVESTIGACIÓN

*Descriptiva – Explicativa.*

Porque la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, y la explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. (DEOBOLD B. Van Dalen y William J. Meyer, Manual de técnica de la investigación educacional).

#### – DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

*Investigación de campo - No experimental.*

Porque es un tipo de investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables (Kerlinger 1983).

#### – TIPO DE ESTUDIO

*Longitudinal*

Porque es un tipo de estudio observacional que investiga al mismo grupo de gente de manera repetida a lo largo de un período.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. Población**

La población de la presente investigación estará constituida por pacientes que son atendidos por el área de terapia respiratoria en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo en el periodo de Marzo – Agosto del 2013, que presentan un cuadro de derrame pleural.

### **3.2.2. Muestra**

No se determina muestra por que se trabaja con el universo de pacientes atendidos.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Observación.

Guía de observación (historia clínica).

Control de drenajes torácicos.

Placas radiográficas.

## **3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

Técnicas lógicas: En la interpretación de los datos estadísticos se utilizara la inducción, síntesis, como técnicas de interpretación que permitirán comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones a través de la tabulación demostrada en cuadros y gráficos con el análisis de estos.

Paquete Contable: Microsoft Excel.

## **3.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Procesamiento y Análisis de la Información recabada de la Ficha de Observación aplicado a los pacientes que han sido atendidos en el área de terapia respiratoria del Hospital Eugenio Espejo de Quito.

### 3.5.1. Resultados por género

| Género       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Masculino    | 16         | 40.0%       |
| Femenino     | 24         | 60.0%       |
| <b>TOTAL</b> | <b>40</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 17.- Resultados por género

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.  
Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

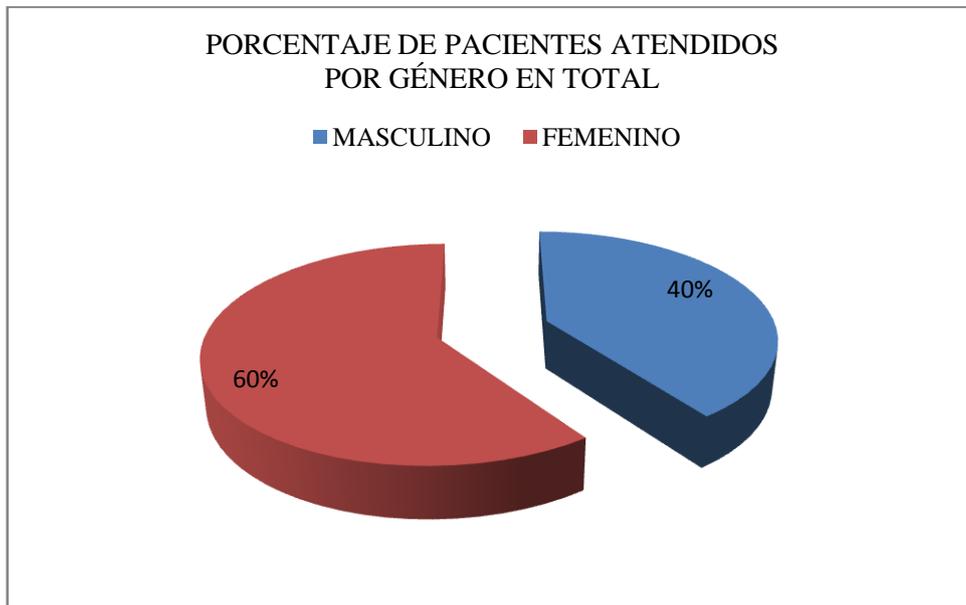


Gráfico.- 1 Porcentaje por género

**ANÁLISIS EXPLICATIVO:** Tenemos un total de 40 pacientes que representan al 100% en estudio que presentan derrame pleural, con respecto al género de los individuos en estudio tenemos 16 pacientes hombres que corresponde al 40 % y 24 pacientes mujeres que corresponde al 60 %. Es importante mencionar que para este tratamiento se trataron a más mujeres que hombres durante el periodo estudiado.

### 3.5.2. Resultado por edad.

| Edad              | Frecuencia | Porcentaje  |
|-------------------|------------|-------------|
| 10 años - 20 años | 3          | 7,0%        |
| 21 años - 30 años | 1          | 2,0%        |
| 31 años - 40 años | 4          | 10,0%       |
| 41 años - 50 años | 7          | 17,0%       |
| 51 años - 60 años | 9          | 23,0%       |
| 61 años - 70 años | 7          | 18,0%       |
| 71 años - 80 años | 5          | 13,0%       |
| 81 años - 90 años | 4          | 10,0%       |
| <b>TOTAL</b>      | <b>40</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 18.- Porcentaje por edad

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

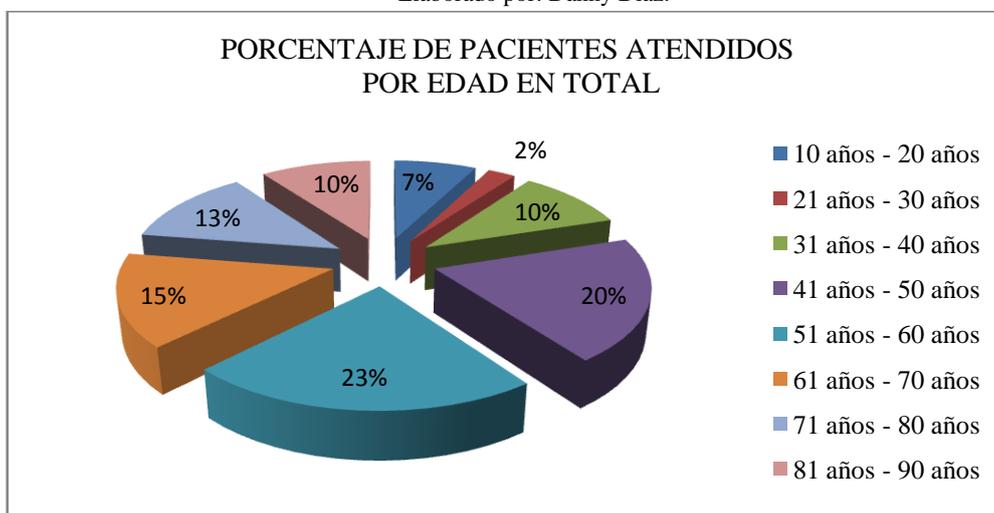


Gráfico.- 2 Porcentaje por edad

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

Tenemos un total de 40 pacientes que corresponden al 100% en estudio que presentan derrame pleural, en los cuales se puede manifestar que 3 pacientes que corresponden al 10,0% están en la edad comprendida de 10 a 20 años de edad, podemos manifestar que 1 paciente que corresponde al 2,0% está en la edad comprendida de 21 años a 30 años; 4 pacientes que corresponde al 10,0% están en la edad comprendida de 31 años a 40 años; 8 pacientes que corresponde al 20,0% están en la edad comprendida de 41 años a 50 años; 9 pacientes que corresponden al 23,0% están en la edad comprendida de 51 años a 60 años; 6 pacientes que corresponden al 15,0% están en la edad comprendida de 61 a 70 años; 5 pacientes que corresponden al 13,0% están en la edad comprendida de 71 a 80 años; y 4 pacientes que corresponde al 10,0% están en la edad de 81 años a 90 años durante el periodo estudiado.

### 3.5.3. Resultados de acuerdo a la localización del tubo torácico.

| Localización del tubo torácico | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------------------------|------------|-------------|
| Unilateral derecho             | 21         | 52,0%       |
| Unilateral izquierdo           | 12         | 30,0%       |
| Bilateral                      | 7          | 18,0%       |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>40</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 19.- Porcentaje por localización de tubo torácico

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

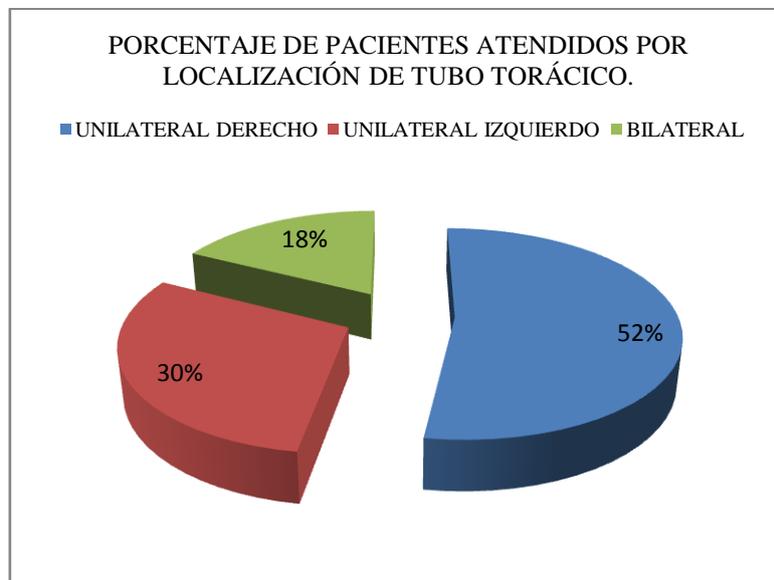


Gráfico.- 3 Porcentaje por localización de tubo torácico

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes atendidos que representan al 100%; podemos manifestar que 21 pacientes que representa al 50,0% presentaron derrame pleural unilateral derecho; 12 pacientes que corresponde al 30,0% presentaron derrame pleural unilateral izquierdo y 7 pacientes que corresponden al 18,0% presentaron derrame pleural bilateral durante el periodo estudiado.

### 3.5.4. Resultados de acuerdo al tipo de derrame pleural.

| Tipo de derrame pleural | Frecuencia | Porcentaje  |
|-------------------------|------------|-------------|
| Exudado                 | 27         | 67,0%       |
| Trasudado               | 13         | 33,0%       |
| <b>TOTAL</b>            | <b>40</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 20.- Porcentaje por tipo de derrame pleural

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.  
Área de terapia respiratoria, Quito.  
Elaborado por: Danny Díaz.



Gráfico.- 4.- Porcentaje por tipo de derrame pleural

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que corresponden al 100% que presentaron derrame pleural podemos decir que: 27 pacientes que corresponde al 67,0% presentaron derrame pleural de tipo exudado y 13 pacientes que corresponde al 33,0% presentaron derrame pleural de tipo trasudado del periodo estudiado.

### 3.5.5. Resultados de acuerdo al diagnóstico.

| <b>Diagnóstico</b>      | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Absceso hepático        | 1                 | 3,0%              |
| Ca. Cérvix              | 1                 | 3,0%              |
| Ca. Endometrio          | 1                 | 3,0%              |
| Ca. Gástrico            | 4                 | 10,0%             |
| Ca. Mama                | 4                 | 10,0%             |
| Ca. Pulmón              | 5                 | 13,0%             |
| Ca. Útero               | 2                 | 5,0%              |
| Cirrosis hepática       | 1                 | 3,0%              |
| Colelitiasis            | 1                 | 3,0%              |
| Diabetes                | 1                 | 3,0%              |
| Endocarditis            | 1                 | 3,0%              |
| Fibrosis pulmonar       | 1                 | 3,0%              |
| Fibrosis quística       | 1                 | 3,0%              |
| Insuficiencia cardíaca  | 4                 | 10,0%             |
| Masa hepática           | 2                 | 5,0%              |
| Neumonía                | 3                 | 8,0%              |
| Osteosarcoma            | 1                 | 3,0%              |
| Pancreatitis            | 3                 | 8,0%              |
| Trauma tóraco-abdominal | 1                 | 3,0%              |
| Tuberculosis            | 2                 | 5,0%              |
| <b>TOTAL</b>            | <b>40</b>         | <b>100%</b>       |

Tabla 21.- Porcentaje basado en el diagnóstico

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.  
Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

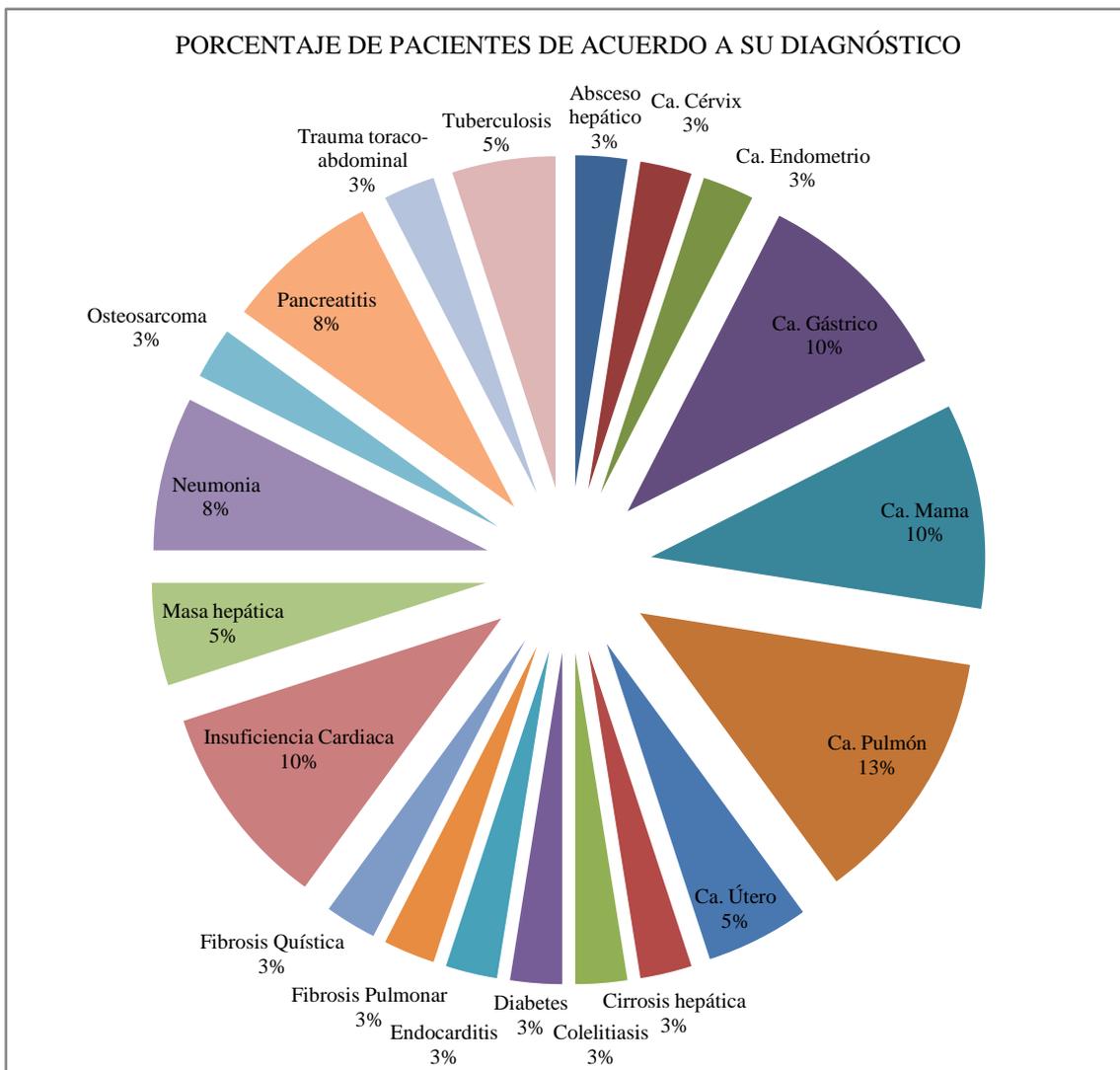


Gráfico.- 5 Porcentaje basado en el diagnóstico

### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que corresponden al 100% podemos decir que los porcentajes más significativos son: 5 pacientes corresponden al 13% presentaron diagnóstico de Ca Pulmón, 4 pacientes corresponden al 10,0% presentaron diagnóstico de Ca. Gástrico, 4 pacientes corresponden al 10,0% presentaron diagnóstico de Ca. Mama, 4 pacientes corresponden al 10,0% presentaron diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca, 3 pacientes corresponden al 8,0% presentaron diagnóstico de Pancreatitis, 3 pacientes corresponden al 8,0% presentaron diagnóstico de Neumonía, del periodo estudiado.

### 3.5.6. Resultados de acuerdo al calibre de tubo torácico utilizado.

| Número de calibre de tubo torácico | Frecuencia | Porcentaje  |
|------------------------------------|------------|-------------|
| Calibre # 26                       | 2          | 5,0%        |
| Calibre # 28                       | 2          | 5,0%        |
| Calibre # 32                       | 27         | 67,0%       |
| Calibre # 34                       | 9          | 23,0%       |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>40</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 22.- Porcentaje de acuerdo al calibre de tubo torácico

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

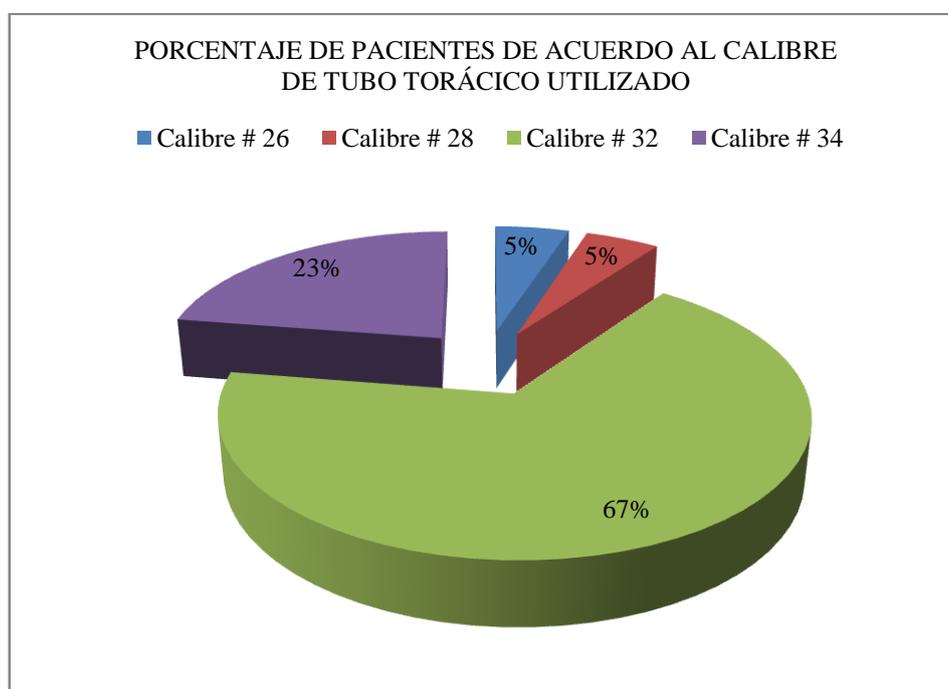


Gráfico.- 6 Porcentaje de acuerdo al calibre de tubo torácico

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que corresponden al 100% que presentaron derrame pleural podemos decir que: 2 pacientes que corresponde al 5,0% utilizaron tubo torácico de calibre # 26, 2 pacientes que corresponde al 5,0% utilizaron tubo torácico de calibre # 28, 27 pacientes que corresponde al 67,0% utilizaron tubo torácico de calibre # 32, 9 pacientes que corresponde al 23,0% utilizaron tubo torácico de calibre # 34, del periodo estudiado.

### 3.5.7. Resultados de acuerdo a los días con tubo torácico.

| Número de días | Pacientes con tratamiento fisioterapéutico | Pacientes sin tratamiento fisioterapéutico |
|----------------|--|--|
| 2 días         | 2  | 1  |
| 3 días         | 7  | 3  |
| 4 días         | 6  | 9  |
| 5 días         | 4  | 6  |
| 6 días         | 1  | 1  |
| <b>TOTAL</b>   | <b>20</b>                                  | <b>20</b>                                  |

Tabla 23.- Cantidad de pacientes de acuerdo a los días con tubo torácico  
 Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.  
 Área de terapia respiratoria, Quito.  
 Elaborado por: Danny Díaz.

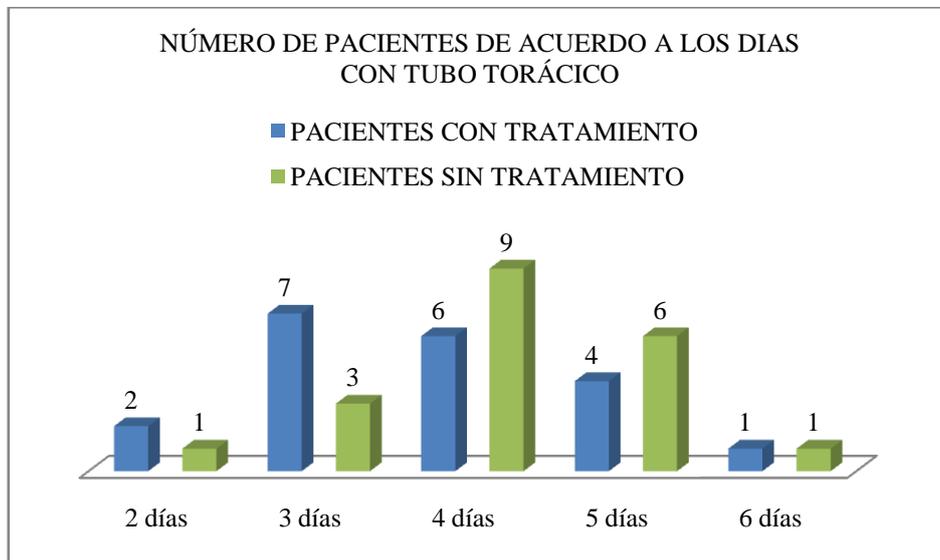


Gráfico.- 7 Cantidad de pacientes de acuerdo a los días con tubo torácico

### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que presentaron derrame pleural podemos decir que: 2 pacientes con tratamiento estuvieron dos días a diferencia de 1 sin tratamiento, 7 pacientes con tratamiento estuvieron tres días a diferencia de 3 sin tratamiento, 6 pacientes con tratamiento estuvieron cuatro días a diferencia de 9 sin tratamiento, 4 pacientes con tratamiento estuvieron cinco días a diferencia de 6 sin tratamiento y 1 paciente con tratamiento estuvo 6 al igual que 1 sin tratamiento del periodo estudiado. Confirmando la importancia de la fisioterapia disminuyendo los días de estancia.

### 3.5.8. Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 24 horas.

| Cantidad de drenaje | Pacientes con tratamiento fisioterapéutico | Pacientes sin tratamiento fisioterapéutico |
|---------------------|--|--|
| 1201-1400 cc        | 5  | 0  |
| 801-1200 cc         | 3  | 0  |
| 401-800 cc          | 7  | 10   |
| 0-400 cc            | 5  | 10   |
| <b>TOTAL</b>        | <b>20</b>                                  | <b>20</b>                                  |

Tabla 24.- Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 24 horas

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

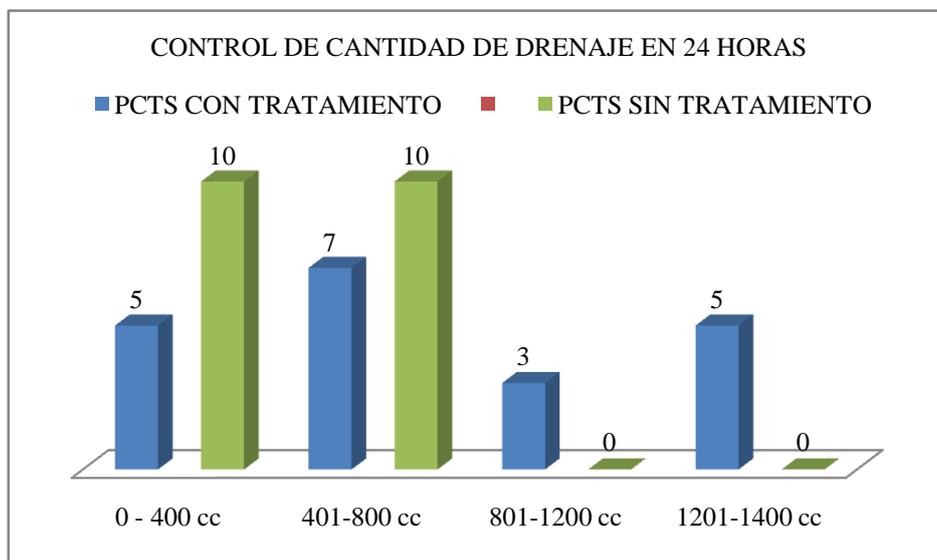


Gráfico.- 8 Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 24 horas

### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que presentaron derrame pleural, podemos decir que de acuerdo a las cantidades de drenaje pleural en 24 horas:

En un rango de 801-1200cc hubo 3 pacientes con tratamiento a diferencia de 0 pacientes sin tratamiento con esta cantidad de drenaje torácico y en un rango de 1201-1400cc hubo 5 pacientes con tratamiento a diferencia de 0 pacientes sin tratamiento con esta cantidad de drenaje torácico, lo que confirma la importancia de la fisioterapia respiratoria en la pronta recuperación.

### 3.5.9. Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 48 horas.

| Cantidad de drenaje | Pacientes con tratamiento fisioterapéutico | Pacientes sin tratamiento fisioterapéutico |
|---------------------|--|--|
| 0-100 cc            | 5  | 1  |
| 101-200 cc          | 6  | 0  |
| 201-300 cc          | 5  | 6  |
| 301-400 cc          | 4  | 9  |
| 401-500 cc          | 0  | 4  |
| <b>TOTAL</b>        | <b>20</b>                                  | <b>20</b>                                  |

Tabla 25.- Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 48 horas

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

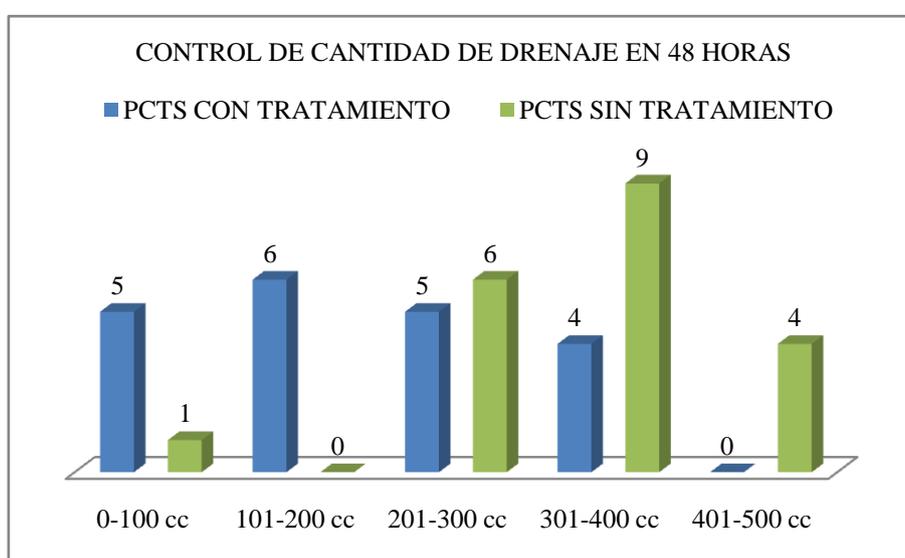


Gráfico.- 9 Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 48 horas

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que presentaron derrame pleural, podemos decir que de acuerdo a las cantidades de drenaje pleural en 48 horas:

En un rango de 0-100cc hubo 5 pacientes con tratamiento a diferencia de 1 paciente sin tratamiento, en un rango de 101-200cc hubo 6 pacientes con tratamiento a diferencia de 0 pacientes sin tratamiento, en un rango de 201-300cc hubo 5 pacientes con tratamiento a diferencia de 6 pacientes sin tratamiento, en un rango de 301-400cc hubo 4 pacientes con tratamiento a diferencia de 9 pacientes sin tratamiento y en un rango de 401-500cc hubo 0 pacientes con tratamiento a diferencia de 4 pacientes sin tratamiento. Podemos afirmar que la cantidad de drenaje disminuye con tratamiento fisioterapéutico a comparación con los pacientes que no lo reciban.

### 3.5.10. Resultados de acuerdo a la cantidad de drenaje en 72 horas.

| Cantidad de drenaje | Pacientes con tratamiento fisioterapéutico | Pacientes sin tratamiento fisioterapéutico |
|---------------------|--|--|
| 0–100 cc            | 16   | 8  |
| 101–200 cc          | 3  | 5  |
| 201–300 cc          | 1  | 4  |
| 301–400 cc          | 0  | 2  |
| 401-500 cc          | 0  | 1  |
| <b>TOTAL</b>        | <b>20</b>                                  | <b>20</b>                                  |

Tabla 26.- Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 72 horas

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.

Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

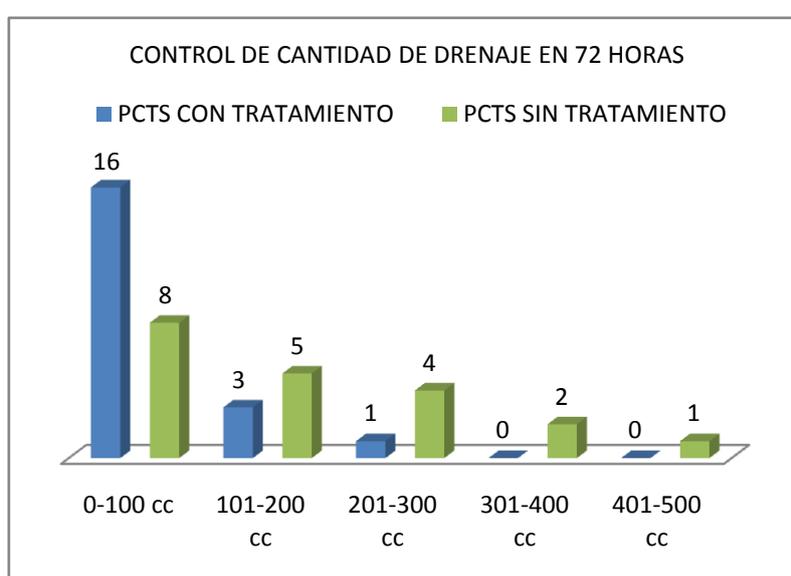


Gráfico.- 10 Resultados de cantidad de drenaje comparativo en 72 horas

### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que presentaron derrame pleural, podemos decir que de acuerdo a las cantidades de drenaje pleural en 72 horas:

En un rango de 0-100cc hubo 16 pacientes con tratamiento a diferencia de 8 pacientes sin tratamiento, en un rango de 101-200cc hubo 3 pacientes con tratamiento a diferencia de 5 pacientes sin tratamiento, en un rango de 201-300cc hubo 1 paciente con tratamiento a diferencia de 4 pacientes sin tratamiento, en un rango de 301-400cc hubo 0 pacientes con tratamiento a diferencia de 2 pacientes sin tratamiento y en un rango de 401-500cc hubo 0 pacientes con tratamiento a diferencia de 1 pacientes sin tratamiento. Demostrando que los pacientes que reciben tratamiento fisioterapéutico disminuyen las cantidades de drenaje torácico a diferencia de los que no lo reciben.

### 3.5.11. Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx).

| Expansibilidad torácica | Pacientes con tratamiento fisioterapéutico | Pacientes sin tratamiento fisioterapéutico |
|-------------------------|--|--|
| Nula                    | 1  | 7  |
| Regular                 | 5  | 7  |
| Buena                   | 10   | 3  |
| Muy Buena               | 4  | 3  |
| <b>TOTAL</b>            | <b>20</b>                                  | <b>20</b>                                  |

Tabla 27.- Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx)

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital Eugenio Espejo.  
Área de terapia respiratoria, Quito.

Elaborado por: Danny Díaz.

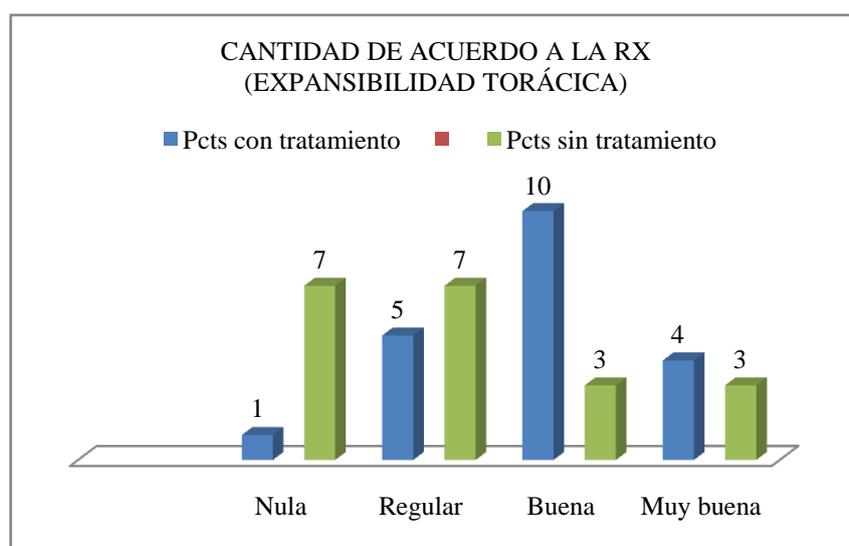


Gráfico.- 11 Resultados de acuerdo a la expansibilidad torácica (Rx)

#### ANÁLISIS EXPLICATIVO:

De 40 pacientes que presentaron derrame pleural, podemos decir que de acuerdo a la expansibilidad torácica basada en la Rx:

Podemos decir que; 1 paciente presento expansibilidad nula con tratamiento a diferencia de 7 que no tuvieron tratamiento, 5 pacientes presentaron expansibilidad regular con tratamiento a diferencia de 7 que no tuvieron tratamiento, 10 pacientes presentaron expansibilidad buena con tratamiento a diferencia de 3 que no tuvieron tratamiento, 4 pacientes presentaron expansibilidad muy buena con tratamiento a diferencia de 3 que no tuvieron tratamiento, del periodo estudiado.

### **3.6. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

Una vez concluida la tesis en base al cuadro general y porcentual de los pacientes que presentaron derrame pleural con tubo torácico y fueron tratados con fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de insentivometría, que se basa en el análisis individual de las historias clínicas y de las fichas de recolección de datos y que fueron atendidos en el Área de Terapia Respiratoria del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito en el período de Marzo – Agosto del 2013, permite señalar: Que la fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de insentivometría logro la mejoría deseada y la recuperación de los pacientes que presentaron derrame pleural tratados con tubo torácico.

Por tanto la Hipótesis planteada en el trabajo investigativo; la fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de insentivometría posterior al tratamiento médico especializado de pacientes con tubo torácico por derrame pleural es un método eficaz para ayudar a la mejoría y recuperación total de esta patología respiratoria; se acepta; es decir se comprueba.

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- Las causas más frecuentes de derrame pleural son por; cáncer del pulmón con 13%, cáncer gástrico con 10%, cáncer de mama 10%, insuficiencia cardiaca 10%, neumonía con 8% y pancreatitis con 8%.
- Las estadísticas muestran que la mayoría de pacientes que fueron atendidos son de género femenino, con edades que más prevalecen en el rango de 51-60 años.
- El tipo más común de derrame pleural hallado durante el estudio son exudados, con una incidencia de 27 casos con un porcentaje de 67,0%.
- Luego de analizar los datos de recolección se encontró que según la localización del tubo torácico hay 21 casos unilaterales derechos con un porcentaje del 52%.
- El tiempo de recuperación y de hospitalización disminuyen con una estancia de 3 a 4 días en pacientes con tratamiento a diferencia de 4 a 5 en pacientes que no reciben tratamiento.
- La fisiokinesioterapia respiratoria junto con la técnica de incentivometría logro ayudar a la recuperación de una forma progresiva y con eso lograr una mejoría total de los pacientes con tubo torácico por derrame pleural.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Tomar en consideración la intervención del tratamiento de terapia respiratoria en pacientes con enfermedades neoplásicas.
- Difundir el presente estudio para que las técnicas de fisioterapia respiratoria se incluyan en los protocolos de tratamiento en casos de derrame pleural.
- Ampliar el presente estudio y aplicar en otros servicios de salud.

## BIBLIOGRAFÍA:

- ALBORT, Ventura Jesús.- Estudio comparativo de uso de fibrinolíticos frente a la cirugía en el tratamiento del derrame pleural complicado.-tesis, 2008.
- Asociación Colombiana de Medicina Interna, Manual de Urgencias en Medicina Interna.“Derrame Pleural” Ediciones Acta Médica Colombiana. 1994.
- ATS. American Thoracic Society. Patient information series. “Toracostomía con sonda pleural”.  
<http://patients.thoracic.org/informationseries/es/resources/03Torascomia3p>.
- Beall AC, Diethrich EB, Crawford HW, Cooley DA, De Bakey ME. Surgical management of penetrating cardiac injuries. Am J Surg. 1966; 112:686-92.
- Blog del Químico clínico, “Química clínica especial, exudados trasudados y líquido pleural” / <http://quimicoclinico.wordpress.com/2008/01/08/quimica-clinica-especial-exudados-y-trasudados-liquido-pleural/>
- CRISTANCHO Gómez William.- Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y Ventilación Mecánica.- 2003
- De Vita Vincent, Hellman Samuel, Rosenberg Steven, “CANCER principios y práctica
- Dr. MALDONADO, col.-Manual didáctico de Neumología.- 1ra Edición, Publicaciones Médicas F y F Editores, 2011.
- Frasee RS, Muller NL, Colman N, Pare PD. “LaPleura” Diagnostico de las enfermedades de tórax. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2002.
- Fraser RS, Müller NL, Colman N, Paré PD. Fraser–Paré, “Diagnóstico de las Enfermedades del Tórax”. Cuarta edición, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires Argentina, 2002.

- Froydis Rimul Floan, Sesarino, Julia. Abram, Victoria. Escola d'infermeria i fisioteràpia de la universitat de les Illes Balear. En línea [www.uib.es/congres/fr](http://www.uib.es/congres/fr)
- GÓMEZ Alberto Esteban, Fisiología Respiratoria, Tomo I pdf – 2006 pág. 1-50.
- Hospital Neumológico Alfredo j. Valenzuela, Archivo 1991 – 2001-pdf
- INMACULADA de la Horra Gutiérrez, Universidad de Cantabria, Actividad 6 - Drenaje torácico, pdf.
- Ladero, José María. “Líquido Pleural”. Manual Normon. Capítulo 6. En línea
- Lic. Ariel Ferrer;  
<http://www.saborysalud.com/content/articles/536/1/Importancia-de-la-terapia-respiratoria/Page1.html>
- Liotta Domingo, Del Río Miguel, “Anatomía y Fisiología” tomo 1, 1998.
- NETTER Frank.- Anatomía Patologica.- 10ma Edición, Masson S,A.
- NETTER Frank.- Medicina Interna.- 3ra edición, Masson S.A.- Pulmones y vías aéreas.
- PÉREZ RODRÍGUEZ Esteban, Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica.- 2003.
- Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidado Crítico, UNINET, “Patología Pleural”, <http://tratado.uninet.edu/c020601.html>
- ROUVIÉRE Henri, Delmas André.- Anatomía Humana.- 11va Edición, tomo II-Tronco

- Seijo, Luis; Campo, Arantza; Belén Alcaide, Ana; Lacunza, María del Mar; Armendáriz, Ana Carmen; Zulueta, Javier J “Manejo ambulatorio del derrame pleural maligno mediante colocación de un catéter de drenaje tunelizado”. Publicado en Archivos de Bronco neumología. 2006, volumen.42 número 12. En línea <http://www.elsevier.es/es/revistas/archivos>
- Servicio País / Edición Universia / JM. Kinesióloga de la Universidad Andrés Bello explica la importancia de la rehabilitación pulmonar pdf.
- Staub NC, Wiener-Kronish JP, Albertine KH, “Transport through the pleura: Physiology of normal liquid and solute exchange in the pleural space”. Pleura in the Health and Disease. New York. 1995.
- TORO Rendón Luis Guillermo.- La clínica y el laboratorio, derrame pleural.- 2009
- VÁSQUEZ Renata, bloque #4- Columna Vertebral, Cuello, Tórax, PDF

## LINKGRAFÍA

- Wikipedia; [http://es.wikipedia.org/wiki/Derrame\\_pleural](http://es.wikipedia.org/wiki/Derrame_pleural)
- <http://es.pneumowiki.org/mediawiki/index.php/Pleura>
- <http://noticias.universia.cl/ciencia-nn-tt/noticia/2007/05/19/322039/-kinesiologa-universidad-andres-bello-explica-importancia-rehabilitacion-pulmonar.html>
- [http://web.udl.es/usuaris/w4137451/webresp/contenidos\\_docentes/temario/pdf\\_temas/pleura11.pdf](http://web.udl.es/usuaris/w4137451/webresp/contenidos_docentes/temario/pdf_temas/pleura11.pdf)
- <http://www.docstoc.com/docs/76698891/ENFERMEDADES-DE-LAPLEURA>
- <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Toracocentesis.PDF>
- <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Tubo%20de%20torax.pdf>
- <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/Tubo%20de%20torax.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n\\_onc%C3%B3tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_onc%C3%B3tica)

## **ANEXOS**

Fotografías en el Área de Cirugía Cardiorádica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito



Fotografías en el Área de Cirugía Cardiorrácica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito / Eliminación de drenaje torácico.



**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO**  
**CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA - SERVICIO DE TERAPIA RESPIRATORIA**

**TESIS - ANEXO**

**FICHA DE OBSERVACIÓN PACIENTES/ CON TRATAMIENTO**

| DATOS  |        |      |      |             |                        | TIPO DE DERRAME PLEURAL | ESCALA ANALÓGICA |             |             | DÍAS CON T.T | # DE T.T | RX POST-TORACOTOMÍA (expansión) | TRATAMIENTO |         |     |
|--------|--------|------|------|-------------|------------------------|-------------------------|------------------|-------------|-------------|--------------|----------|---------------------------------|-------------|---------|-----|
| # PCTS | # HCL  | EDAD | SEXO | LOC DEL T.T | DG. MD                 |                         | 24H DRENAJE      | 48H DRENAJE | 72H DRENAJE |              |          |                                 | FT.T        | EJ. TOS | INS |
|        |        |      |      |             |                        |                         | CNT              | CNT         | CNT         |              |          |                                 |             |         |     |
| 1      | 549539 | 60   | M    | UNI DER     | CA PULMÓN              | EXUDADO                 | 350 cc           | 90 cc       | 80 cc       | 3            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 2      | 813569 | 42   | M    | BIL         | CA GÁSTRICO            | EXUDADO                 | 900 cc           | 150 cc      | 120 cc      | 4            | 34       | Regular                         | si          | si      | si  |
| 3      | 815365 | 35   | M    | UNI IZQ     | CA PULMÓN              | EXUDADO                 | 500 cc           | 130 cc      | 90 cc       | 4            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 4      | 769234 | 68   | M    | UNI DER     | DIABETES               | TRASUDADO               | 480 cc           | 50 cc       | 20 cc       | 2            | 32       | Muy buena                       | si          | Si      | si  |
| 5      | 768060 | 37   | F    | UNI DER     | CA MAMA                | EXUDADO                 | 200 cc           | 180 cc      | 50 cc       | 3            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 6      | 768612 | 20   | M    | BIL         | NEUMONÍA               | EXUDADO                 | 300 cc           | 150 cc      | 50 cc       | 3            | 28       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 7      | 606351 | 42   | M    | UNI IZQ     | MASA HEPÁTICA          | TRASUDADO               | 500 cc           | 280 cc      | 100 cc      | 4            | 34       | Regular                         | si          | si      | si  |
| 8      | 770611 | 55   | F    | UNI DER     | PANCREATITIS           | EXUDADO                 | 420 cc           | 120 cc      | 60 cc       | 4            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 9      | 763816 | 73   | F    | UNI DER     | CA ÚTERO               | EXUDADO                 | 670 cc           | 260 cc      | 120 cc      | 4            | 32       | Regular                         | si          | si      | si  |
| 10     | 691674 | 50   | F    | UNI IZQ     | CA DE MAMA             | EXUDADO                 | 1000 cc          | 220 cc      | 80 cc       | 5            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 11     | 807241 | 58   | F    | UNI DER     | CA CÉRVIX              | EXUDADO                 | 1300 cc          | 320 cc      | 70 cc       | 3            | 32       | Regular                         | si          | si      | si  |
| 12     | 706447 | 89   | M    | UNI DER     | COLELITIASIS           | TRASUDADO               | 1250 cc          | 310 cc      | 50 cc       | 6            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 13     | 769002 | 58   | F    | UNI DER     | PANCREATITIS           | EXUDADO                 | 400 cc           | 100 cc      | 40 cc       | 3            | 34       | Muy buena                       | si          | si      | si  |
| 14     | 770030 | 76   | F    | UNI IZQ     | CA ÚTERO               | EXUDADO                 | 550 cc           | 330 cc      | 100 cc      | 5            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 15     | 771179 | 79   | F    | BIL         | FIBROSIS QUIÍSTICA     | EXUDADO                 | 400 cc           | 80 cc       | 30 cc       | 3            | 32       | Muy buena                       | si          | si      | si  |
| 16     | 771010 | 46   | M    | UNI DER     | INSUFICIENCIA CARDIACA | TRASUDADO               | 650 cc           | 230 cc      | 70 cc       | 4            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 17     | 773932 | 66   | F    | BIL         | NEUMONÍA               | EXUDADO                 | 1300 cc          | 270 cc      | 300 cc      | 5            | 34       | Nula                            | si          | si      | si  |
| 18     | 742803 | 56   | M    | UNI DER     | INSUFICIENCIA CARDIACA | TRASUDADO               | 560 cc           | 380 cc      | 180 cc      | 5            | 32       | Regular                         | si          | si      | si  |
| 19     | 772024 | 67   | F    | UNI DER     | CIRROSIS HEPÁTICA      | TRASUDADO               | 400 cc           | 110 cc      | 50 cc       | 3            | 32       | Buena                           | si          | si      | si  |
| 20     | 767268 | 46   | F    | UNI IZQ     | TUBERCULOSIS           | EXUDADO                 | 480 cc           | 50 cc       | 20 cc       | 2            | 32       | Muy Buena                       | si          | si      | si  |

| SIGLA | SIGNIFICADO      | SIGLA   | SIGNIFICADO           |
|-------|------------------|---------|-----------------------|
| PCTS  | PACIENTES        | FT.T    | FISIOTERAPIA DE TÓRAX |
| HCL   | HISTORIA CLÍNICA | EJ. TOS | EJERCICIOS DE TOS     |
| LOC   | LOCALIZACIÓN     | INS     | INCENTIVOMETRO        |
| TT    | TUBO TORÁCICO    | UNI     | UNILATERAL            |
| DG    | DIAGNÓSTICO      | BIL     | BILATERAL             |
| MD    | MÉDICO           | HOSP    | HOSPITALIZACIÓN       |
| CNT   | CANTIDAD         |         |                       |

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO**  
**CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA - SERVICIO DE TERAPIA RESPIRATORIA**  
**TESIS - ANEXO**

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE PACIENTES/ SIN TRATAMIENTO**

| DATOS  |        |      |      |             |                         | ESCALA ANALÓGICA        |                 |                 | DÍAS CON T.T | # DE T.T | RX POST-TORACOTOMÍA (expansión) | TRATAMIENTO     |      |         |     |
|--------|--------|------|------|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|---------------------------------|-----------------|------|---------|-----|
| # PCTS | # HCL  | EDAD | SEXO | LOC DEL T.T | DG. MD                  | TIPO DE DERRAME PLEURAL | 24H DRENAJE CNT | 48H DRENAJE CNT |              |          |                                 | 72H DRENAJE CNT | FT.T | EJ. TOS | INS |
| 21     | 745199 | 58   | F    | BIL         | MASA HEPÁTICA           | TRASUDADO               | 300 cc          | 260 cc          | 100 cc       | 4        | 32                              | Buena           | no   | no      | no  |
| 22     | 780235 | 54   | F    | UNI DER     | TUBERCULOSIS            | EXUDADO                 | 480 cc          | 280 cc          | 40 cc        | 2        | 32                              | Muy buena       | no   | no      | no  |
| 23     | 783741 | 72   | F    | BIL         | INSUFICIENCIA CARDIACA  | EXUDADO                 | 540 cc          | 310 cc          | 50 cc        | 3        | 32                              | Muy buena       | no   | no      | no  |
| 24     | 784142 | 33   | F    | UNI IZQ     | CA GÁSTRICO             | EXUDADO                 | 520 cc          | 460 cc          | 430 cc       | 5        | 34                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 25     | 773760 | 81   | M    | UNI DER     | FIBROSIS PULMONAR       | EXUDADO                 | 300 cc          | 220 cc          | 150 cc       | 4        | 34                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 26     | 426149 | 64   | F    | UNI DER     | CA DE MAMA              | EXUDADO                 | 420 cc          | 400 cc          | 380 cc       | 5        | 32                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 27     | 779989 | 85   | F    | UNI DER     | INSUFICIENCIA CARDIACA  | TRASUDADO               | 300 cc          | 270 cc          | 150 cc       | 5        | 32                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 28     | 763135 | 73   | M    | UNI IZQ.    | CA PULMÓN               | EXUDADO                 | 220 cc          | 150 cc          | 40 cc        | 3        | 32                              | Muy buena       | no   | no      | no  |
| 29     | 803578 | 65   | M    | UNI DER     | CA GÁSTRICO             | EXUDADO                 | 470 cc          | 310 cc          | 140 cc       | 4        | 34                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 30     | 802988 | 46   | F    | UNI IZQ.    | CA DE MAMA              | EXUDADO                 | 400 cc          | 350 cc          | 50 cc        | 4        | 32                              | Buena           | no   | no      | no  |
| 31     | 804746 | 84   | F    | UNI IZQ.    | CA PULMÓN               | EXUDADO                 | 240 cc          | 450 cc          | 170 cc       | 4        | 32                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 32     | 805252 | 42   | F    | UNI DER     | PANCREATITIS            | TRASUDADO               | 360 cc          | 460 cc          | 250 cc       | 4        | 32                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 33     | 761824 | 17   | F    | UNI DER     | OSTEOSARCOMA            | TRASUDADO               | 380 cc          | 300 cc          | 290 cc       | 5        | 26                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 34     | 769739 | 62   | F    | UNI IZQ.    | CA PULMÓN               | EXUDADO                 | 440 cc          | 350 cc          | 50 cc        | 3        | 34                              | Buena           | no   | no      | no  |
| 35     | 764046 | 27   | M    | UNI DER     | ENDOCARDITIS            | TRASUDADO               | 430 cc          | 320 cc          | 240 cc       | 4        | 28                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 36     | 700813 | 49   | M    | UNI DER     | ABSCESO HEPÁTICO        | TRASUDADO               | 400 cc          | 340 cc          | 80 cc        | 4        | 32                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 37     | 758599 | 38   | M    | BIL         | TRAUMA TORACO ABDOMINAL | TRASUDADO               | 530 cc          | 410 cc          | 380 cc       | 5        | 34                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 38     | 756379 | 55   | F    | UNI IZQ.    | CA ENDOMETRIO           | EXUDADO                 | 480 cc          | 360 cc          | 90 cc        | 4        | 32                              | Regular         | no   | no      | no  |
| 39     | 777128 | 58   | F    | UNI DER     | CA GÁSTRICO             | EXUDADO                 | 380 cc          | 270 cc          | 230 cc       | 6        | 32                              | Nula            | no   | no      | no  |
| 40     | 775112 | 14   | M    | UNI IZQ     | NEUMONÍA                | EXUDADO                 | 440 cc          | 380 cc          | 150 cc       | 5        | 26                              | Regular         | no   | no      | no  |

| SIGLA | SIGNIFICADO      | SIGLA   | SIGNIFICADO           |
|-------|------------------|---------|-----------------------|
| PCTS  | PACIENTES        | FT.T    | FISIOTERAPIA DE TÓRAX |
| HCL   | HISTORIA CLÍNICA | EJ. TOS | EJERCICIOS DE TOS     |
| LOC   | LOCALIZACIÓN     | INS     | INCENTIVOMETRO        |
| TT    | TUBO TORÁCICO    | UNI     | UNILATERAL            |
| DG    | DIAGNÓSTICO      | BIL     | BILATERAL             |
| MD    | MÉDICO           | HOSP    | HOSPITALIZACIÓN       |
| CNT   | CANTIDAD         |         |                       |