

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL**



**“ÍNDICE DE COMPLICACIONES EN PACIENTES CON SONDA  
ENDOPLEURAL ASOCIADO A TRAUMA DE TÓRAX ABIERTO VS CERRADO”**

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MEXICO  
HOSPITAL GENERAL DE ECATEPEC “LAS AMÉRICAS”**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSTGRADO DE LA ESPECIALIDAD  
EN CIRUGÍA GENERAL**

**PRESENTA:  
M.C. DIDIER ARTURO LARA MARTÍNEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:  
ESPECIALISTA EN C.G ELIZABETH FÉLIX SALGADO**

**CO-DIRECTOR DE TESIS:  
ESPECIALISTA EN C.G ROGELIO SALVADOR GALICIA**

**REVISORES**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO**

## ÍNDICE

Portada.....	1
Índice.....	2
Resumen.....	3
Marco teórico.....	5
Planteamiento del problema.....	14
Pregunta de investigación.....	15
Justificación del estudio.....	16
Hipótesis general.....	17
Objetivos.....	18
Material y métodos.....	19
Cálculo de tamaño de la muestra.....	21
Definición y operacionalización de variables.....	24
Criterios de selección de la muestra.....	27
Análisis estadístico.....	28
Aspectos éticos.....	29
Descripción general del estudio.....	31
Desglose de recursos a utilizar.....	32
Cronograma de actividades.....	33
Gráficas y tablas.....	34
Resultados.....	50
Discusión.....	55
Conclusiones.....	60
Referencias.....	63
Anexos.....	66

## RESÚMEN

### “ÍNDICE DE COMPLICACIONES EN PACIENTES CON SONDA ENDOPLEURAL ASOCIADO A TRAUMA DE TÓRAX ABIERTO VS CERRADO”

M.C Lara-Martinez D. E. EN C.G Rogelio Salvador Galicia.

**Introducción:** La toracostomía con sonda (TTS) se percibe como un procedimiento relativamente seguro. La TTS es un procedimiento inherentemente peligroso con tasas de complicaciones reportadas de forma variable, que van de 1-40%.<sup>9</sup>

**Objetivo:** Determinar el índice de complicaciones en pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio de investigación de tipo observacional, comparativo, prospectivo y transversal en el Hospital General de Ecatepec Las Américas en el Estado de México, del 01-marzo-2020 a 31-agosto-2020. Mediante una revisión sistemática de pacientes con trauma torácico se crearon dos grupos; Grupo TA: Aquellos pacientes con Trauma torácico abierto vs el Grupo TC: Aquellos pacientes con trauma torácico cerrado. Estos pacientes contaron con colocación de sonda endopleural (SEP). Se identificaron los factores que intervinieron en las complicaciones: edad, sexo, tipo de instrumento punzocortante, complicaciones durante la toracostomía, material del tubo endopleural, tamaño del tubo endopleural, personal que realiza la toracostomía, en donde se realizó la toracostomía, complicaciones posteriores a la toracostomía (neumotórax residual, hemotórax coagulado y empiema), días de hospitalización. Para el análisis estadístico se realizaron frecuencias, proporciones y una  $X^2$  para variables cualitativas, una T de Student para variables numéricas, con una  $p < 0.05$  para la significancia estadística.

**Resultados:** Solo en 1 paciente (1.6%) se presentó un incidente al momento de colocar la SEP, en el resto 98.4% no presentaron. Al igual en 1 paciente (1.6%) se presentó un incidente al momento de retirar la SEP, en el resto (98.4%) no presentaron. Las complicaciones que se identificaron posterior a la SEP fueron:

hemotórax coagulado en 4 casos (6.3%), neumotórax residual en 3 casos (4.7%), sin complicaciones en 57 casos (89.1%). (Tabla 15) (Gráfico 14)

**Conclusiones:** Las complicaciones posteriores a la SEP fueron hemotórax coagulado presente en un 6.3% de la muestra (2 casos presentaron TA y 2 casos TC) y neumotórax residual en un 4.7% de la población (1 caso presentó TA y 2 casos TC), demostrando que la incidencia de casos de complicaciones por SEP referida en la literatura si es baja.

**Palabras Clave:** Toracostomía, sonda endopleural, trauma torácico abierto, trauma torácico cerrado.

## MARCO TEÓRICO

A nivel mundial el trauma contuso de tórax es una causa frecuente de morbi-mortalidad.<sup>1</sup>

De acuerdo con las cifras de la Organización Panamericana de la Salud, en México, cerca de 24 mil personas fallecen como consecuencia de accidentes de tránsito con una tasa de 14.4 decesos por cada 100,000 habitantes, colocándonos en el 7º lugar a nivel mundial.<sup>1</sup>

Con respecto a los centros especializados en atención de pacientes de trauma, cerca de 1 de cada 4 muertes ocurren por lesiones del tórax, en donde el 70% son ocasionados por accidentes vehiculares.<sup>1</sup>

Y cerca del 60% de los pacientes con politrauma presentan lesiones del torax.<sup>1</sup>

El trauma de tórax (TT) contundente severo tiene grandes repercusiones ya que provoca contusiones o laceraciones del tejido pulmonar, así como hemorragia intrapulmonar y colapso alveolar que deterioran la función pulmonar.<sup>2</sup>

Aunándole de igual manera que la función respiratoria se ve comprometida por el aumento del trabajo respiratorio causado por la disminución de la distensibilidad pulmonar o la inestabilidad de la pared torácica y la relación de perfusión/ventilación deteriorada.<sup>2</sup>

Esto por consiguiente puede provocar hipoxia, que a menudo requiere intubación endotraqueal.<sup>2</sup>

La insuficiencia pulmonar, la muerte cerebral y el shock hemorrágico son las principales causas de muertes tempranas en pacientes lesionados que sufren fracturas de la parrilla costal.<sup>2</sup>

Se ha observado que una consecuencia grave de un TT es un neumotórax, que progresa rápidamente y que puede poner en peligro la vida, por ejemplo, cuando se desarrolla un neumotórax a tensión y requiere tratamiento inmediato.<sup>2</sup>

La tasa publicada de neumotórax en pacientes con traumatismos mayores es del 20,6%.<sup>2</sup>

Para entender el mecanismo de trauma, hay que entender parte de la función pulmonar, como lo son las pleuras, las cuales se definen como capas muy finas de tejido mesotelial, son dos: una parietal, que permite recubrir la superficie interna de las costillas, el diafragma y el mediastino; y una capa visceral, que posee una íntima relación con el tejido pulmonar.<sup>3</sup>

Entre estas dos se encuentra el espacio pleural, que es un espacio virtual ocupado por alrededor de 5-15 ml de un ultrafiltrado plasmático en cada lado y que tiene como función actuar como lubricante para los movimientos pulmonares.<sup>3</sup>

En un ciclo respiratorio normal, las fuerzas de retracción elástica del pulmón que tienden a colapsarlo y los movimientos de la pared del tórax que tienden a ensancharla, generan una presión intrapleural que varía de -8 cm de agua, durante la inspiración, a -2 cm de agua, durante la espiración.<sup>3</sup>

Cuando se acumula agua, aire, sangre u otros líquidos en el espacio pleural, se pierde la presión negativa y el pulmón tiende a colapsarse, lo que conlleva a la hipoventilación alveolar e hipoxia, posteriormente esta presión intrapleural puede incrementarse y provocar un desplazamiento del mediastino hacia el lado contrario, que compromete aún más la ventilación y llega a disminuir el retorno venoso.<sup>3</sup>

El neumotórax traumático se ocasiona por una lesión pulmonar por impacto, que provoca la entrada de aire en el espacio pleural.<sup>4</sup>

La fractura costal es la etiología más frecuente ya que perfora el parénquima pulmonar.<sup>4</sup>

La herida torácica penetrante y las lesiones traumáticas del árbol traqueobronquial se ven menos frecuentemente. Se pueden clasificar en:<sup>4</sup>

Abiertos: Que es cuando el aire entra en la cavidad pleural a través de una solución de continuidad en la pared torácica.<sup>4</sup>

Cerrados: En donde no existe una solución de continuidad de la pared torácica.<sup>4</sup>

El mecanismo suele ser una costilla fracturada que perfora el parénquima pulmonar o que se deba a un traumatismo que ocasione un aumento brusco de la presión intratorácica.<sup>4</sup>

Es muy frecuente que el neumotórax traumático se pueda acompañar de hemotórax.<sup>4</sup>

El tórax inestable (TI) se debe a la presencia de por lo menos dos sitios de fractura en tres o más costillas consecutivas, que resulta en un segmento libre flotante de la parrilla costal y provocando incoordinación de la pared torácica, específicamente en su mecánica respiratoria.<sup>5</sup>

El movimiento paradójico que se crea del segmento fracturado modifica la dinámica pulmonar produciendo atelectasias, estasis de las secreciones y neumonía.<sup>5</sup>

Esto se observa de 5-13% de los pacientes con traumatismo de tórax.<sup>5</sup>

La evaluación de la respiración y el examen clínico del tórax son necesarios para reconocer las principales lesiones torácicas, ya sea neumotórax a tensión, neumotórax abierto, insuficiencia torácica, contusión pulmonar y hemotórax masivo.<sup>6</sup>

La inspección, palpación, percusión y especialmente la auscultación (que posee una sensibilidad de 90% y una especificidad del 98%) proporcionarán mucha información.<sup>6</sup>

Por ejemplo el diagnóstico clínico de neumotórax puede requerir una intervención inmediata, mediante la descompresión inicial con aguja del espacio de la pleura.<sup>6</sup>

Si no funciona o hay evidencia de neumotórax, es necesario el drenaje mediante la sonda endopleural.<sup>6</sup>

En ausencia de hipoventilación en la auscultación, o dolor torácico en un paciente estable, se puede descartar un neumotórax a tensión mayor.<sup>6</sup>

El examen repetido es obligatorio para evitar la omisión de la progresión de un neumotórax.<sup>6</sup>

La evaluación requiere un enfoque sistemático que priorice las vías respiratorias, la respiración y la circulación.<sup>7</sup>

Las lesiones en el tórax tienen el potencial de progresar rápidamente y requieren una intervención de procedimiento inmediato.<sup>7</sup>

Las radiografías de tórax para una evaluación inicial no son de gran ayuda, esto debido a que las lesiones contusas del pulmón involucrado no se harán visibles sino hasta horas de ocurrido el incidente.<sup>8</sup>

No se recomienda su uso para precisar el número de costillas fracturadas, lo cual es mejor hacerlo por medio de tomografía computada para cuando el paciente es llevado por otra indicación.<sup>8</sup>

El tratamiento de toda lesión producida por trauma debe realizarse durante la revisión primaria para corregir los desórdenes fisiológicos que el paciente experimenta.<sup>8</sup>

El espacio pleural es un espacio real recubierto por una serosa denominada pleura la cual se divide en dos hojas visceral y parietal, que en condiciones normales, la cavidad pleural mantiene una presión negativa con respecto a la atmosférica, la cual facilita la expansión pulmonar durante la inspiración profunda; sin embargo, cuando existe una ocupación o colección, se restringe la expansión pulmonar ya que estos valores permiten contrarrestar la elasticidad propia del tejido pulmonar evitando su colapso.<sup>9</sup>

El manejo de este espacio pleural en el traumatismo torácico, consiste en restaurar sus condiciones fisiológicas debido a la presencia de aire, sangre, entre otros) que ocupa dicho espacio y para ello se usa la inserción de una sonda o tubo endopleural para drenarlo. Hipócrates fue el primero en describir la descompresión torácica en casos de empiema. Pero 1891 Gotthard Bülow, introdujo el drenaje pleural continuo mediante succión a través de una sonda, se convirtió en el procedimiento de rutina para el drenaje de empiema, especialmente en pacientes con tuberculosis.<sup>9</sup>



El traumatismo torácico es conocido y temido desde la época de la antigüedad. A través del tiempo, su mejor entendimiento y el perfeccionamiento de los procedimientos terapéuticos han ido acrecentando su pronóstico.<sup>9</sup>

Aproximadamente un tercio de las lesiones torácicas amerita ingreso hospitalario, y la inserción de una sonda endopleural es el único procedimiento invasivo que requiere la mayoría (> 85%).<sup>9</sup>

A partir de la guerra de Corea, las sondas endopleurales empezaron a ser utilizadas para el tratamiento de emergencia de lesiones torácicas.<sup>9</sup>

Por lo que los procedimientos quirúrgicos no solo sirven para el drenaje pleural y la evacuación del material acumulado, sino también para la restauración de las presiones pleurales y de la fisiología respiratoria normal.<sup>10</sup>

La TTS se percibe como un procedimiento relativamente seguro.<sup>10</sup>

La TTS es un procedimiento inherentemente peligroso con tasas de complicaciones reportadas de forma variable, que van de 1-40%.<sup>10</sup>

En estudios de cohortes más contemporáneas que usan definiciones más amplias de complicaciones, la tasa de complicaciones se mantiene consistentemente entre el 20-40%.<sup>10</sup>

Aunque las tasas de complicaciones varían, existen implicaciones clínicas de amplio alcance para la gravedad de la complicación, y no está claro con qué frecuencia puede ocurrir cada uno.<sup>10</sup>

El hemotórax y/o neumotórax se pueden manejar con éxito con la TTS en la mayoría de los casos.<sup>11</sup>

Las indicaciones para la inserción de una TTS son entre las más frecuentes: neumotórax, derrames o empiemas paraneumónicos complicados, hemotórax, pleurodesis a pie de cama y después de una cirugía cardio-torácica o procedimientos toracoscópicos para permitir una adecuada expansión pulmonar.<sup>12</sup>

La única contraindicación absoluta para la TTS es la falta de consentimiento informado o la cooperación del paciente.<sup>12</sup>

Las contraindicaciones relativas incluyen coagulopatía no corregida (INR > 1.5–2 o con un recuento de plaquetas <50,000 /  $\mu$ L) y acceso instrumental a la cavidad pleural sin guía de imagen en pacientes con adherencias pleuropulmonares sustanciales o multiloculaciones.<sup>12</sup>

Así como también se debe evitar la inserción del tubo torácico sobre un área de piel infectada.<sup>12</sup>

Los tubos torácicos de pequeño calibre generalmente se recomiendan como terapia de primera línea para el neumotórax espontáneo en pacientes no ventilados y derrames pleurales en general, con la posible excepción de hemotórax y derrames malignos.<sup>12</sup>

Los drenajes torácicos de gran diámetro pueden ser útiles para fugas de aire muy grandes, así como para ensayos posteriores a la ineficacia con drenajes de pequeño diámetro.<sup>12</sup>

La inserción del tubo torácico debe guiarse por imágenes, ya sea ecografía de cabecera o, con menos frecuencia, tomografía computarizada.<sup>12</sup>

La longitud y el diámetro interno de un tubo torácico son determinantes importantes de las tasas de flujo y el riesgo de bloqueo / oclusión.<sup>13</sup>

El drenaje de un líquido más viscoso requiere un tubo de mayor diámetro (por ejemplo, para el hemotórax, se usa un diámetro de 36 French o más).<sup>13</sup>

Pero, por otro lado, para el neumotórax iatrogénico, puede ser suficiente una TTS más pequeña (20 French) o incluso una "coleta" o "dardo".<sup>13</sup>

La anatomía y el hábito corporal del paciente dirigen la extensión de la incisión de la piel, la disección de tejidos blandos y la excursión intratorácica de la TTS.<sup>13</sup>

En el tratamiento de la TCT para el traumatismo torácico en adultos, parece existir evidencia que sugiere que la succión disminuye la duración del tratamiento con sonda torácica, la duración de la estancia hospitalaria y la fuga de aire persistente.<sup>14</sup>

Existen complicaciones derivadas de la colocación del tubo endopleural debido a trauma de tórax manejado mediante TTS.<sup>15</sup>

Las tasas de complicaciones de los tubos endopleurales oscila entre 3,4% al 36% de los casos.<sup>15</sup>

Las complicaciones pueden dividirse en infecciosas, posicionales o por inserción. Sin embargo, del 7.6-30% de los pacientes sometidos a colocación de tubo endotorácico encaran algún inconveniente relacionado con la inserción y la posición inadecuada.<sup>15</sup>

Las complicaciones derivadas de la inserción son inmediatas y corresponden al procedimiento mismo de colocación del tubo de tórax.<sup>15</sup>

Las posicionales se producen en un corto plazo y corresponden a la colocación inadecuada del tubo dentro de la cavidad pleural o fuera de ella, como en el tejido celular subcutáneo o en el abdomen, lo que no permite por ende su adecuado funcionamiento.<sup>15</sup>

Las complicaciones de tipo infecciosas son tardías y corresponden a infección del sitio de inserción o de la cavidad pleural (empiema).<sup>15</sup>

Las complicaciones por la inserción abarcan las laceraciones o perforaciones del pulmón u otros órganos, así como las hemorragias por laceración de vasos intercostales o intratorácicos, que varían entre 0% y 7,9%.<sup>15</sup>

La colocación intratorácica inefectiva que permite la persistencia del neumotórax o del hemotórax, el acodamiento del tubo, la obstrucción del tubo por coágulos o detritos, la salida accidental del tubo de tórax del espacio pleural y el neumotórax posterior a la extracción, corresponden a las complicaciones más frecuentes que se presentan de un 2.4% a un 33,3% de los casos.<sup>15</sup>

En un estudio en donde se insertaron 59 drenajes torácicos en 56 pacientes, se observó que el 22% presentaron complicaciones, entre lo que se destaca que fueron: 12 por posición, 1 por infección y ninguno por inserción.<sup>16</sup>

El tórax constituye casi la cuarta parte de la masa corporal; este hecho implica que con frecuencia sea sujeto de lesiones por traumas que ameriten una evaluación lógica y secuencial, seguida de la terapéutica específica, la cual puede implicar una cirugía (< 20% del total, < 10% de los traumatismos contusos y 15-30% de los traumatismos penetrantes).<sup>17</sup>

Las lesiones que amenazan la vida de manera inmediata, como consecuencia del suministro insuficiente de sangre oxigenada al cerebro y otras estructuras vitales, deben de ser tratadas lo más sencilla y rápidamente posible.<sup>17</sup>

Entre 7.6-30% de los pacientes sometidos a colocación de sonda endopleural enfrentan alguna dificultad relacionada con la inserción (7.9%), la posición inadecuada (5.2-16%), la conexión al sistema de drenaje torácico, la presión en el dispositivo de sello de agua o al momento de retirarla, las cuales pueden resultar en hemotórax coagulado, neumotórax residual o empiema; ante ello, la estancia hospitalaria de muchos pacientes únicamente depende del tiempo que permanecen con la sonda endopleural insertada.<sup>17</sup>

Por otra parte, con demasiada frecuencia se emplean sondas por segunda ocasión (de manera innecesaria) como consecuencia del conocimiento erróneo sobre su función y la técnica para insertarlas.<sup>17</sup>

Los factores de riesgo que han sido identificados para el desarrollo de complicaciones como consecuencia de la inserción de una sonda endopleural incluyen: procedimiento efectuado por personal ajeno al área quirúrgica, procedimiento efectuado fuera del área de trauma y choque, paciente con necesidad de apoyo ventilatorio mecánico, paciente con estado de choque al ingreso a Urgencias y paciente con requerimiento de manejo en Unidad de Cuidados Intensivos.<sup>17</sup>

Esto es debido a que cuando se evalúa y proporciona tratamiento a pacientes con trauma torácico es necesario reconocer los materiales con los cuales se fabrican las sondas, las diferencias en su diseño y el de las unidades de drenaje y la cantidad de indicaciones para su empleo.<sup>17</sup>

La información incompleta contribuye a que surjan problemas, como la elección de un tamaño de sonda inapropiada para la colección que se desea drenar, la costumbre de pinzar las sondas con el consecuente riesgo de desarrollar neumotórax a tensión o edema pulmonar por reexpansión, así como efectuar su retiro sin la analgesia apropiada y retrasar su retiro en pacientes con apoyo ventilatorio mecánico.<sup>17</sup>

Los médicos de medicina de emergencia y de cirugía general deben ser capaces de gestionar la reanimación inicial y el diagnóstico de estos pacientes.<sup>18</sup>

Esto implica familiaridad con una variedad de investigaciones radiológicas y procedimientos invasivos junto a la cama, incluida la toracotomía de reanimación.<sup>18</sup>

Los vasos sanguíneos, los nervios, y los órganos en el tórax son un riesgo para este tipo de procedimientos.<sup>19</sup>

El uso de la succión negativa se ha vuelto popular para inducir una acumulación de líquido y promover el cierre rápido de las fugas de aire y el drenaje en casos como el hemotórax.<sup>20</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De las muertes de pacientes gravemente lesionados, 20% - 25% se atribuyen a lesiones en el tórax. Por lo que, la combinación de trauma torácico con otras lesiones graves complica la exigencia de atención al paciente. De los pacientes que sobreviven el trauma de tórax inicial, alrededor del 25% sufrirá complicaciones posteriores, por lo que la sobrevivencia no supera el primer año.

El diagnóstico y tratamiento consiste en la valoración inicial con resucitación por medio de la estabilización de las lesiones que comprometen las funciones vitales del paciente, seguida de una valoración secundaria detallada mediante un examen físico exhaustivo, teniendo por último los cuidados definitivos. En la evaluación inicial se identifican distintas lesiones torácicas letales que deben ser atendidas de inmediato para que de esta manera se logre mejorar la sobrevivencia del paciente, entre las cuales se destacan: taponamiento cardíaco, hemotórax masivo, neumotórax abierto, neumotórax a tensión y tórax inestable con contusión pulmonar.

Un sistema de drenaje pleural no es solamente un frasco recolector de líquido, sino que abarca todo el sistema de drenaje, es decir, el tubo o catéter de drenaje, los tubos conectores y el sistema recolector. La toracostomía con sonda continúa siendo un procedimiento complicado con complicaciones de inserción que comprende una carga significativa relacionada con los costos monetarios.

Pero no solo de ello si no que se pueden producir complicaciones posteriores a la colocación del tubo endopleural, como: neumotórax recidivante, hemotórax coagulado retenido, empiema, acodamiento del tubo, obstrucción por coágulos o detritos, así como salida accidental del tubo de tórax del espacio pleural. Estas complicaciones aumentan la morbilidad, la necesidad de cirugías más complejas, la hospitalización y los costos relacionados con la salud.

Motivo por el cual se realiza este estudio para conocer el índice de complicaciones que se presentan durante y posterior a la colocación del tubo endopleural para poder hacer mejoras tanto en los procedimientos, técnicas y cuidados posterior a su colocación con el fin de evitar estancias largas dentro del hospital y que los pacientes no cursen con más complicaciones que las que el mismo trauma torácico abierto o cerrado desde un inicio les produjo.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación que pretende responder y aportar información en relación con el problema:

**¿Cuál es el índice de complicaciones de pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado?**

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El trauma de tórax continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en víctimas de trauma.

Se encuentra cerca del 25% de los fallecimientos causados por trauma a nivel mundial, ya sea aislado o asociado a otras lesiones.

Muchos de los pacientes con lesiones en tórax fallecen después de haber llegado al hospital; sin embargo, muchas de estas muertes podrían ser evitadas con un diagnóstico adecuado y tratamiento precoz.

Las presentaciones de trauma se deben a traumas ya sea penetrantes o contusos y la severidad del tipo de lesión varía con respecto a la función de la magnitud del trauma, así como también de la edad del paciente.

Las lesiones pueden ser desde fracturas costales aisladas, hasta lesiones bilaterales severas a causa de trauma compresivo al tórax incluyendo compromiso de la integridad de las grandes estructuras vasculares, el corazón y/o del parénquima pulmonar.

Los sistemas de drenaje pleural son dispositivos sumamente importantes en la práctica de la cirugía de trauma, la cirugía general y la cirugía de tórax.

La inserción del tubo torácico (toracostomía con sonda) es un procedimiento común que generalmente se realiza con el propósito de drenar el aire o líquido acumulado en la cavidad pleural.

Pese a que aparenta ser un procedimiento sencillo, para su realización se requiere el entendimiento de la anatomía de la región torácica, así como el conocimiento de la técnica adecuada.

Con el fin de evitar o minimizar las complicaciones derivadas de su colocación o para poder detectar y tratar de manera temprana el traumatismo torácico no quirúrgico, de tal forma que el manejo del paciente con un tubo endotorácico, su estancia, su alta hospitalaria y su recuperación se encuentren libres de complicaciones.



## **HIPÓTESIS GENERAL**

### **Hipótesis de Trabajo:**

**H1:** Existe mayor asociación entre el índice de complicaciones en los pacientes con sonda endopleural secundario a trauma de tórax abierto.

### **Hipótesis de Nula:**

**H0:** Existe mayor asociación entre el índice de complicaciones en los pacientes con sonda endopleural secundario a trauma de tórax cerrado.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- ) Determinar el índice de complicaciones de pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ) Identificar los factores de riesgo asociados a las complicaciones de pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio de investigación de tipo observacional, comparativo, prospectivo y transversal en el Hospital General de Ecatepec Las Américas en el Estado de México, del 01-marzo-2020 a 31-agosto-2020. Mediante una revisión sistemática de pacientes con trauma torácico se crearon dos grupos; Grupo TA: Aquellos pacientes con Trauma torácico abierto vs el Grupo TC: Aquellos pacientes con trauma torácico cerrado. Estos pacientes contaron con colocación de sonda endopleural (SEP). Se identificaron los factores que intervinieron en las complicaciones: edad, sexo, tipo de instrumento punzocortante, complicaciones durante la toracostomía, material del tubo endopleural, tamaño del tubo endopleural, personal que realiza la toracostomía, en donde se realizó la toracostomía, complicaciones posteriores a la toracostomía (neumotórax residual, hemotórax coagulado y empiema), días de hospitalización. Para el análisis estadístico se realizaron frecuencias, proporciones y una  $X^2$  para variables cualitativas, una T de Student para variables numéricas, con una  $p < 0.05$  para la significancia estadística.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN: EPIDEMIOLÓGICA**

### **TIPO DE DISEÑO:**

De acuerdo al grado de control de la variable: Observacional

De acuerdo al objetivo que se busca: Comparativo

De acuerdo al momento en que se obtendrá o evaluarán los datos: Prospectivo

De acuerdo al número de veces que se miden las variables: Transversal

**Lugar del estudio:** Hospital General de Ecatepec “Las Américas”, Estado de México.

**Muestra:** Todos los pacientes adscritos al Hospital General de Ecatepec “Las Américas” que presentaron trauma torácico abierto vs cerrado y que fueron atendidos con colocación de sonda endopleural.

**Población en estudio:** Todos los pacientes del Hospital General de Ecatepec “Las Américas” que presentaron trauma torácico abierto vs cerrado y que fueron atendidos con colocación de sonda endopleural, en periodo comprendido del 01-marzo-2020 al 31-agosto-2020.

## CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

De acuerdo con las características del estudio en cuestión, se realizó un cálculo de tamaño de muestra para dos proporciones, con una precisión del 5%, y una seguridad estadística del 95%. Basado en la literatura médica internacional se ha identificado que las complicaciones en los pacientes con trauma de tórax más colocación de sonda endopleural, pueden dividirse en infecciosas, posicionales o por inserción. Sin embargo, del 7.6-30% de los pacientes sometidos a colocación de tubo endotorácico encaran algún inconveniente relacionado con la inserción y la posición inadecuada.<sup>14</sup>

Derivado de lo anterior se hace el siguiente cálculo de tamaño muestral:

Estos estudios pretenden comparar si las medias o las proporciones de las muestras son diferentes. Habitualmente el investigador pretende comparar dos tratamientos. Para el cálculo del tamaño muestral se precisa conocer:

- a. Magnitud de la diferencia a detectar que tenga interés clínicamente relevante. Se pueden comparar dos proporciones o dos medias.
- b. Tener una idea aproximada de los parámetros de la variable que se estudia (bibliografía, estudios previos).
- c. Seguridad del estudio (riesgo de cometer un error  $\alpha$ ).
- d. Poder estadístico ( $1 - \beta$ ) (riesgo de cometer un error  $\beta$ ).
- e. Definir si la hipótesis va a ser unilateral o bilateral.

Bilateral: Cualquiera de los dos parámetros a comparar (medias o proporciones) puede ser mayor o menor que el otro. No se establece dirección.

Unilateral: Cuando se considera que uno de los parámetros debe ser mayor que el otro, indicando por tanto una dirección de las diferencias.

La hipótesis bilateral es una hipótesis más conservadora y disminuye el riesgo de cometer un error de tipo I (rechazar la H0 cuando en realidad es verdadera).

Formula: 
$$\frac{\{ \alpha * \sqrt{2p(1-p)} + Z\beta * \sqrt{p(1-p) + p(1-p)} \}^2}{(p1 - p2)^2}$$

Sujetos necesarios en cada una de las muestras.	?	n
Valor de Z correspondiente al riesgo deseado	1.96	Z $\alpha$
Valor de Z correspondiente al riesgo deseado	0.1	Z $\beta$
Valor de la proporción en el grupo TA	0.076	p1
Valor de la proporción en el grupo TC	0.3	p2
Media de las dos proporciones p1 y p2.	0.188	p

$$p = \frac{p1 + p2}{2}$$

$$n = \frac{\{ Z\alpha \sqrt{2p(1-p)} + Z\beta \sqrt{p(1-p) + p(1-p)} \}^2}{(p1 - p2)^2}$$

$$n = \left\{ \frac{1.96 \sqrt{2 * 0.188 * 0.812} + 0.1 \sqrt{0.076 * 0.924 + 0.3 * 0.7}}{(-0.224)} \right\}^2$$

$$n = \left\{ \frac{1.96 \sqrt{2 * 0.153} + 0.1 \sqrt{0.07 + 0.21}}{0.050176} \right\}^2$$

$$n = \left\{ \frac{1.96 \sqrt{0.305} + 0.1 \sqrt{0.28}}{0.05} \right\}^2$$

$$n = \left\{ \frac{1.96 \sqrt{0.553} + 0.1 \sqrt{0.529}}{0.05} \right\}^2$$

$$n = \left\{ \frac{1.083 + 0.053}{0.05} \right\}^2 = \frac{1.29}{0.05} = 25.72$$

### **El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:**

En este estudio es preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (sesgo de selección, sesgo de información) por lo que se debe incrementar el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se puede calcular de la siguiente forma:

Muestra ajustada a las pérdidas =  $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (25.72)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

Así por ejemplo si en el estudio esperamos tener un 20% de pérdidas, el tamaño muestral necesario sería:  $25.72 (1 / 1-0.2) = 32.15$  individuos.

Se necesitan 32 pacientes que fueron atendidos con colocación de sonda endopleural y trauma torácico abierto, y otros 32 pacientes con trauma cerrado. Un total de 64 pacientes.

### **Tipo de muestreo**

**No probabilístico.** - La probabilidad de selección de cada unidad de la población no es conocida. La muestra es escogida por medio de un proceso arbitrario. Se utiliza con frecuencia cuando no se conoce el marco muestral.

**Por casos consecutivos.** - Consiste en elegir a cada unidad que cumpla con los criterios de selección dentro de un intervalo de tiempo específico o hasta alcanzar un número definido de pacientes.

## DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Dependiente				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
<b>Complicación post-colocación de sonda endopleural</b>	Adversidades que se presentaron posterior a la colocación de la sonda endopleural	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<b>1.SI</b> <b>2.NO</b>

Variables Independientes				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	<b>1. Años cumplidos</b>
<b>Género</b>	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.  Características fenotípicas de la persona objeto de estudio.	<b>Cualitativa Nominal Dicotómica</b>	<b>1.Femenino</b> <b>2.Masculino</b>
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Tiempo transcurrido en días desde el ingreso del paciente	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del	Cuantitativa Discreta	<b>1.Días de estancia hospitalaria</b>



	al hospital hasta su egreso.	expediente clínico de los pacientes.		
<b>Toracostomía</b>	Consiste en la introducción de un tubo en la cavidad pleural, para drenar aire, sangre, bilis, pus u otros líquidos	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<b>1.SI</b> <b>2.NO</b>
<b>Trauma torácico cerrado</b>	Es todo aquel que se produce sobre la caja torácica, afectando a la misma, pulmones, corazón, grandes vasos intratorácicos y/o resto de estructuras mediastínicas, sin presentar comunicación con el medio exterior.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<b>1.SI</b> <b>2.NO</b>
<b>Trauma torácico abierto</b>	Es todo aquel que se produce sobre la caja torácica, afectando a la misma, pulmones, corazón, grandes vasos intratorácicos y/o resto de estructuras mediastínicas, que presenta comunicación con el medio exterior.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	<b>1.SI</b> <b>2.NO</b>
<b>Comorbilidades</b>	Hace referencia a la presencia de comorbilidades en el paciente.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	<b>1.HAS</b> <b>2.DM2</b> <b>3.OTROS</b>
<b>Tipo de Complicaciones</b>	Hace referencia al tipo de complicaciones que ha presentado el paciente.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	<b>0. Sin complicaciones</b> <b>1. Mala posición</b> <b>2. Neumotorx residual</b> <b>3. Hemotorax coagulado</b> <b>4. Empiema</b>
<b>Objeto Punzocortante</b>	Hace referencia al objeto con el cual se provocó el trauma de tórax.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	<b>1 Pica hielo</b> <b>Chichillo</b> <b>3 Navaja</b> <b>4 Vidrio</b> <b>5 Otro</b>
<b>Área de colocación de SEP</b>	Hace referencia al área física del Hospital, donde se	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del	Cualitativa Nominal Politómica	<b>1 Área de choque</b> <b>2 Urgencias</b> <b>3 UCI</b> <b>4 Hospitalización</b>

	llevó acabo la colocación de la sonda endopleural.	expediente clínico de los pacientes.		
<b>Quien realizó la toracotomía</b>	Se refiere al personal médico que ha realizado la toracotomía.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1 Interno 2 Residente Urgencias 3 Residente Cirugía 4 Adscrito Urgencias 5 Adscrito Cirugía
<b>Calibre de sonda</b>	Hace referencia al calibre de la sonda que se ha colocado.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	1 Número
<b>Tipo de Sistema de drenaje</b>	Hace referencia al tipo de sistema que se ha utilizado para el drenaje de la sonda.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1 Pleur-evac 2 Atrium 3 Covidien
<b>Antecedente de Estancia en UCI</b>	Se refiere al hecho de que el paciente haya permanecido hospitalizado en UCI	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 SI 2 NO
<b>Apoyo con Ventilador Mecánico</b>	Se refiere al hecho de que al paciente requirió el uso de ventilación mecánica asistida.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 SI 2 NO
<b>Presencia de Choque al Ingreso</b>	Hace referencia al hecho de que el paciente presento algún grado choque al ingreso.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 SI 2 NO
<b>Días de Sonda Endopleural</b>	Hace referencia a la cantidad de días que permaneció la sonda.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	1 Número de días.
<b>Presencia de incidentes al momento de colocar toracotomía</b>	Hace referencia a la presencia de incidentes al momento de colocar la sonda endopleural.	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 SI 2 NO
<b>Presencia de incidentes al momento de retirar toracotomía</b>	Hace referencia a la presencia de incidentes al	Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del	Cualitativa Nominal Dicotómica	1 SI 2 NO

	momento de retirar la sonda endopleural	expediente clínico de los pacientes.		
--	---	--------------------------------------	--	--

## CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

### Criterios de inclusión:

- ) Pacientes con traumatismo torácico abierto.
- ) Pacientes con traumatismo torácico cerrado.
- ) Pacientes que se les haya practicado una colocación de sonda endopleural.
- ) Pacientes mayores de 18 años.
- ) Pacientes que acepten entrar al estudio.

### Criterios de exclusión:

- ) Pacientes que no contaron con el expediente clínico completo, y no sea posible obtener todos los datos inherentes a esta investigación.
- ) Pacientes sin traumatismo torácico.
- ) Pacientes que no se les haya practicado la colocación de la sonda endopleural.
- ) Pacientes que se les realizo toracotomía.

### Criterios de eliminación:

- ) Pacientes que han sido trasladados a otra unidad y no sea posible continuar con su seguimiento adecuado.
- ) Pacientes finados.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cualitativas.

Se realizaron los Test estadísticos  $X^2$  para variables cualitativas y una T de Student para variables cuantitativas, con una  $p < 0.05$  para la significancia estadística, con la finalidad de determinar la dependencia entre variables y su asociación del traumatismo torácico con toracotomía.

En caso de contar con dos variables cualitativas dicotómicas, se realizó un Odds ratio (IC95%), como medida de asociación de riesgos, sobre todo entre los grupos de trauma torácico vs las variables independientes.

Todo esto apoyado en hojas prediseñadas de Excel, en donde se capturó la información para su correcto análisis estadístico; el Software que se empleó será el paquete estadístico Epi-Info 7, el cual es un programa de uso libre que no requirió licencia para su manejo, adicionalmente se empleó el programa SPSS versión 25 para Windows.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

En el presente proyecto de investigación, el procedimiento estuvo de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud. Esta investigación se consideró como sin riesgo.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, y se respetaron cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Nuremberg, el informe de Belmont, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Dado el tipo de investigación se clasificó como sin riesgo, el investigador no tuvo participación en el procedimiento al que fueron sometidos los pacientes, el investigador solo se limitó a la recolección de la información generada y capturada en el expediente clínico, la investigación por sí misma no representó ningún riesgo para el paciente.

Sin embargo, se respetaron en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica y lo recomendado por la Coordinación Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La información obtenida fue conservada de forma confidencial en una base de datos codificada para evitar reconocer los nombres de los pacientes y fue utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.

Se tomaron en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo con la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia, autonomía.

En el artículo 13 por el respeto que se tuvo por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustaron a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

El investigador se rigió bajo un importante código de ética y discreción, por lo tanto, no existió la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad del mismo.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se presentó el protocolo de tesis al Comité Local de Investigación del Hospital. Una vez obtenida la autorización se procedió a la recolección de datos.

- ) El investigador acudió al servicio de archivo clínico en busca de los expedientes de los pacientes afines al presente proyecto.
- ) Se recopilaron los datos de los pacientes que contaron con el diagnóstico de traumatismo torácico más colocación de sonda endopleural.
- ) El investigador, clasificó a los pacientes de acuerdo con lo descrito en el instrumento de recolección de datos, considerando los resultados del traumatismo torácico más colocación de sonda endopleural, al mismo tiempo se obtuvieron las variables de interés inherentes a este estudio de investigación.
- ) Posteriormente a la captura de la información se procedió a transcribir los datos de los pacientes a una hoja prediseñada de Excel, por último, se exportó al programa estadístico Epi Info 7, el cual es un Software de uso libre, el cual no requirió de licencia para su manejo.
- ) El investigador responsable se obligó a presentar los Informes de Seguimiento, y que una vez que el estudio fue terminado presentó el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los informes extraordinarios que se le requirieron sobre el avance de proyecto de investigación, hasta la terminación o cancelación del mismo.

## **DESGLOSE DE RECURSOS A UTILIZAR**

Recursos humanos:

- 1 Médico Especialista de Cirugía General
- 1 Médico Residente Especialista de Cirugía General

Recursos materiales:

- Los recursos materiales utilizados fueron de las instalaciones del Servicio de Cirugía General del Hospital.
- Los componentes necesarios para el vaciamiento de datos fue el equipo de papelería (hojas y plumas), impresiones, equipo de cómputo, sistema de vigencias de la red informática del Servicio de Cirugía General del Hospital.
- Para el presente estudio no se utilizaron recursos monetarios externos a los materiales disponibles en el Servicio de Cirugía General del Hospital.



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### “ÍNDICE DE COMPLICACIONES DE PACIENTES CON SONDA ENDOPLEURAL ASOCIADO A TRAUMA DE TÓRAX”

P= PROGRAMADO

R= REALIZADO

ACTIVIDAD 2020-2021	ENERO-FEBRERO	MARZO	ABRIL-MAYO	JUNIO-JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
DELIMITACIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	R	R										
		R										
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA		R	R									
		R	R									
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO HASTA PRESENTACIÓN AL COMITÉ			R	R								
					R							
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN						R						
							R					
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO							R					
							R					
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN							R	R				
							R	R				
ANÁLISIS DE RESULTADOS								R	R			
								R	R			
PRESENTACIÓN FINAL DEL									P	P		

TRABAJO												P	P
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

## GRÁFICOS Y TABLAS

**TABLA 1: Distribución por Variables Numéricas**

Distribución por Variables Numéricas					
Tipo de Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	64	17.0	69.0	33.36	12.89
Días Hospital	64	3.0	30.0	9.55	6.41
Calibre de SEP	64	26.0	36.0	34.75	2.32
Días de SEP	64	3.0	32.0	7.63	5.90

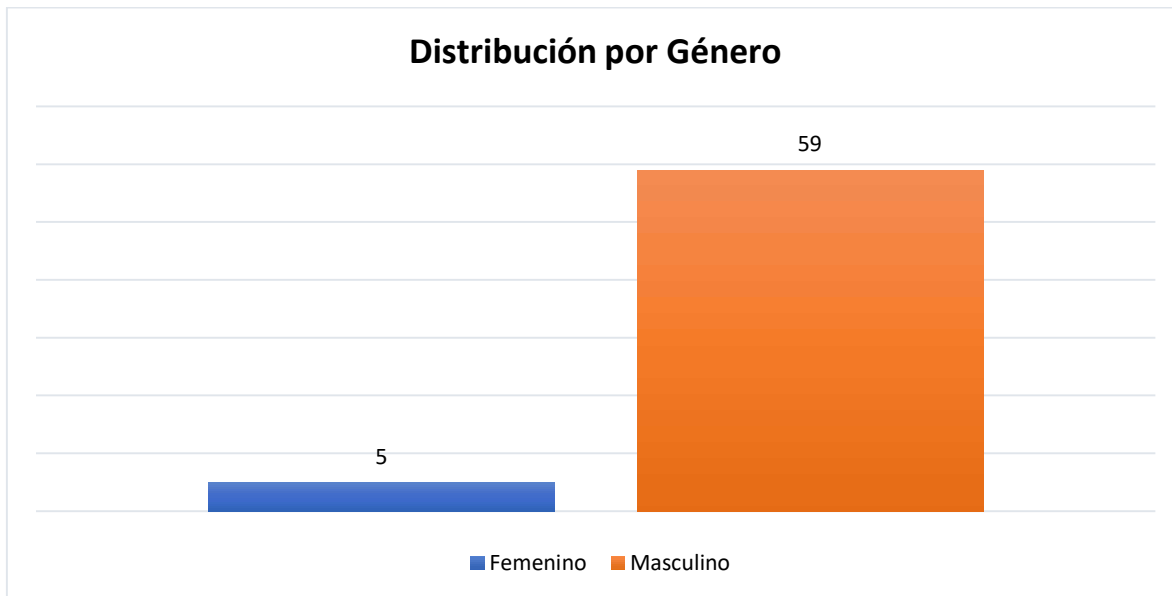
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 2: Distribución por Género**

Distribución por Género				
Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	5	7.8	7.8	7.8
Masculino	59	92.2	92.2	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 1: Distribución por Género**



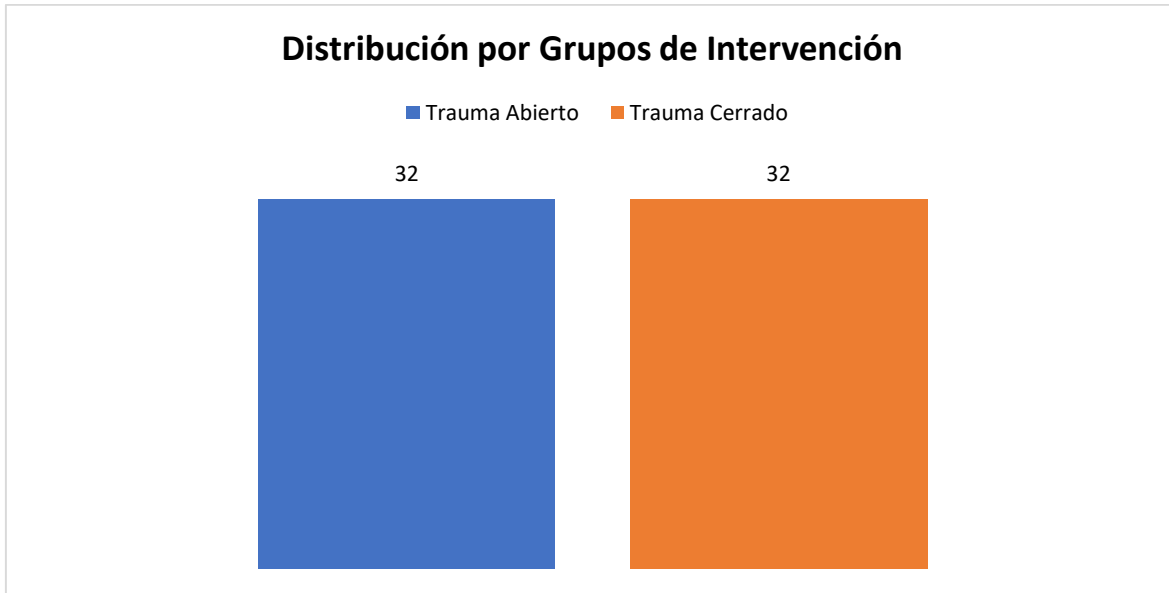
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 3: Distribución por Grupos de Intervención**

Distribución por Grupos de Intervención				
Grupos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Trauma Abierto	32	50.0	50.0	50.0
Trauma Cerrado	32	50.0	50.0	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

## GRÁFICO 2: Distribución por Grupos de Intervención



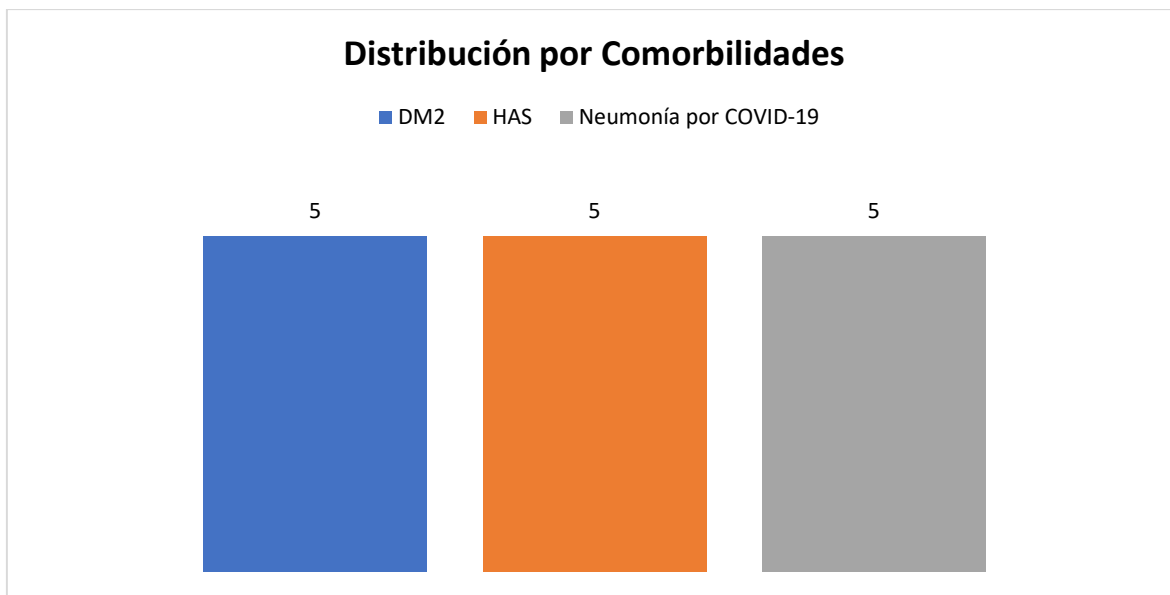
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

## TABLA 4: Distribución por Comorbilidades

Distribución por Comorbilidades				
Patología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DM2	5	7.8	7.8	100.0
HAS	5	7.8	7.8	100.0
Neumonía por COVID-19	5	7.8	7.8	7.8

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 3: Distribución por Comorbilidades**



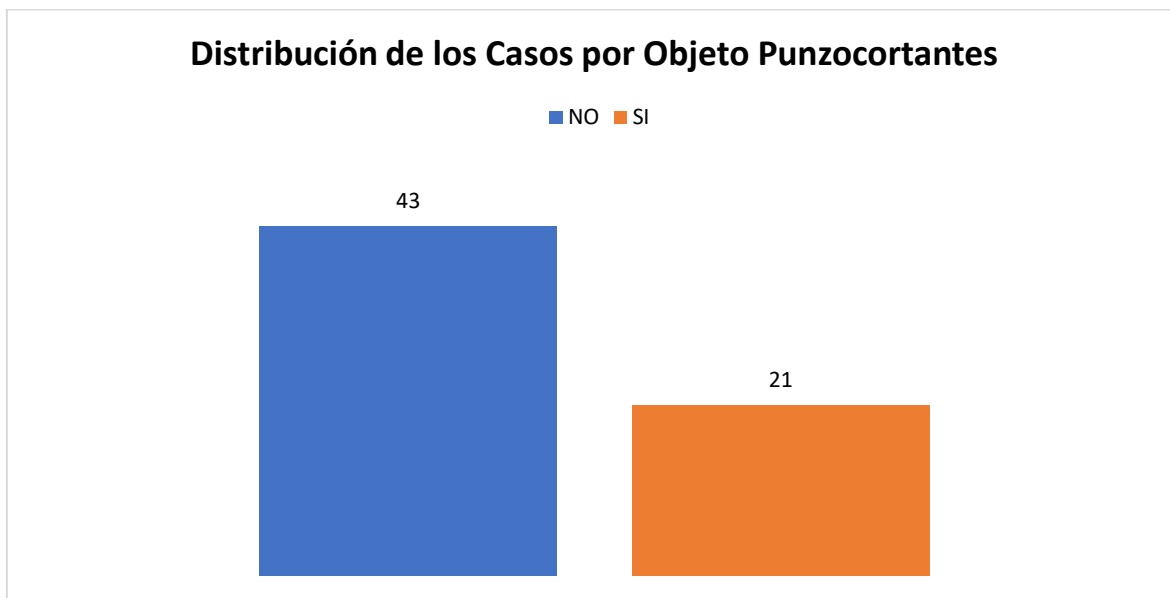
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 5: Distribución de los Casos por Objeto Punzocortantes**

Distribución de los Casos por Objeto Punzocortantes				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	43	67.2	67.2	67.2
SI	21	32.8	32.8	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 4: Distribución de los Casos por Objeto Punzocortantes**



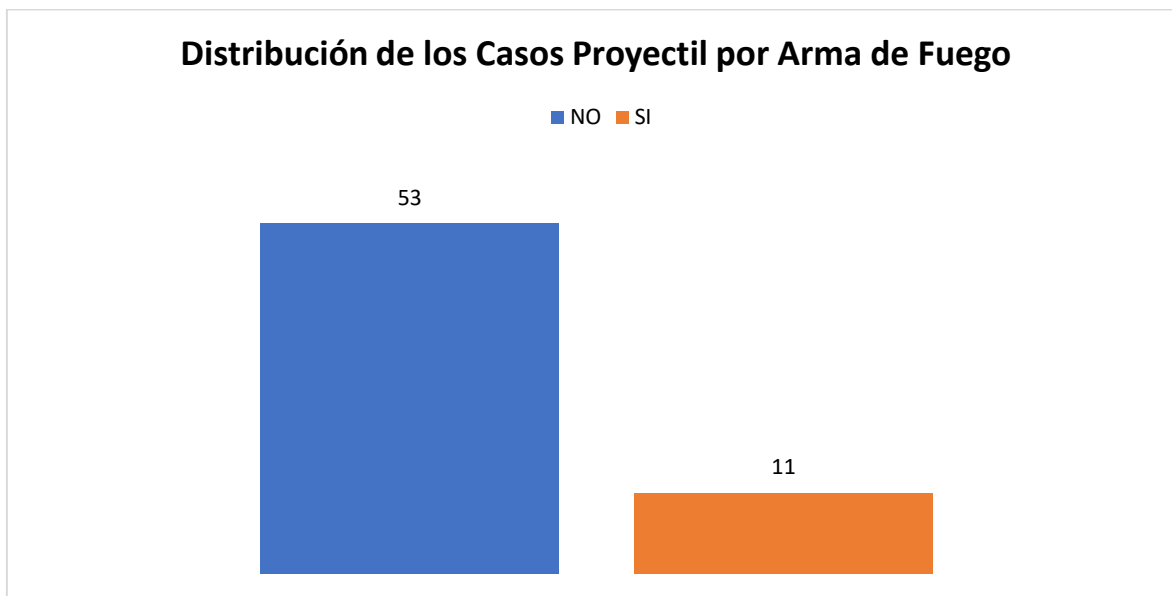
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 6: Distribución de los Casos Proyectoil por Arma de Fuego**

Distribución de los Casos Proyectoil por Arma de Fuego				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	53	81.3	81.3	81.3
SI	11	18.8	18.8	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

## GRÁFICO 5: Distribución de los Casos Proyectoil por Arma de Fuego



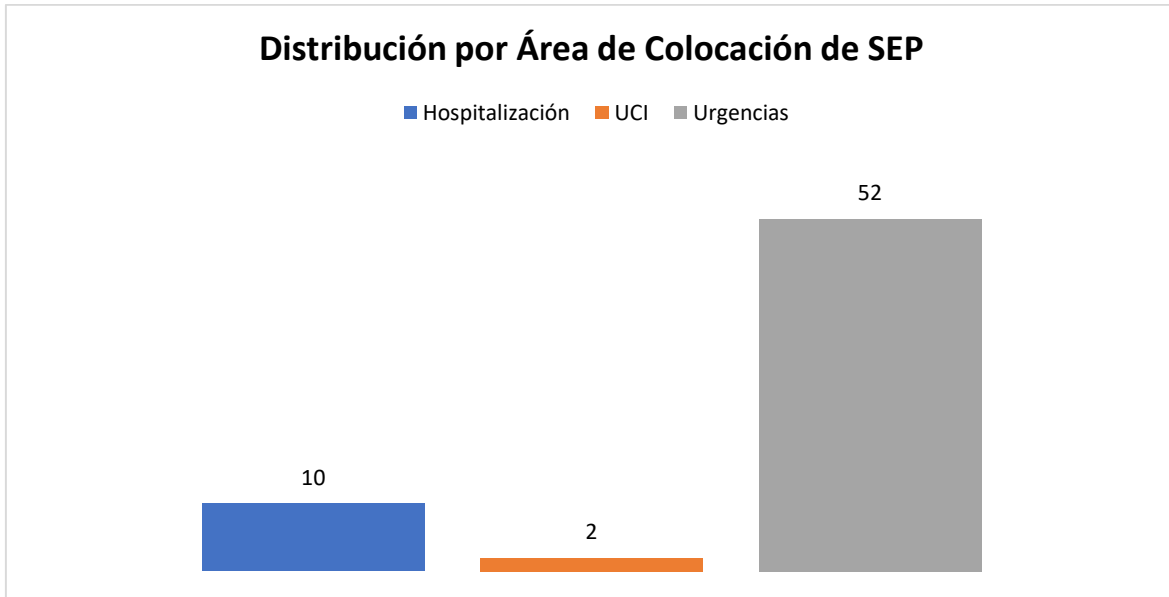
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

## TABLA 7: Distribución por Área de Colocación de SEP

Distribución por Área de Colocación de SEP				
Colocación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hospitalización	10	15.6	15.6	15.6
UCI	2	3.1	3.1	18.8
Urgencias	52	81.3	81.3	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 6: Distribución por Área de Colocación de SEP**



Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

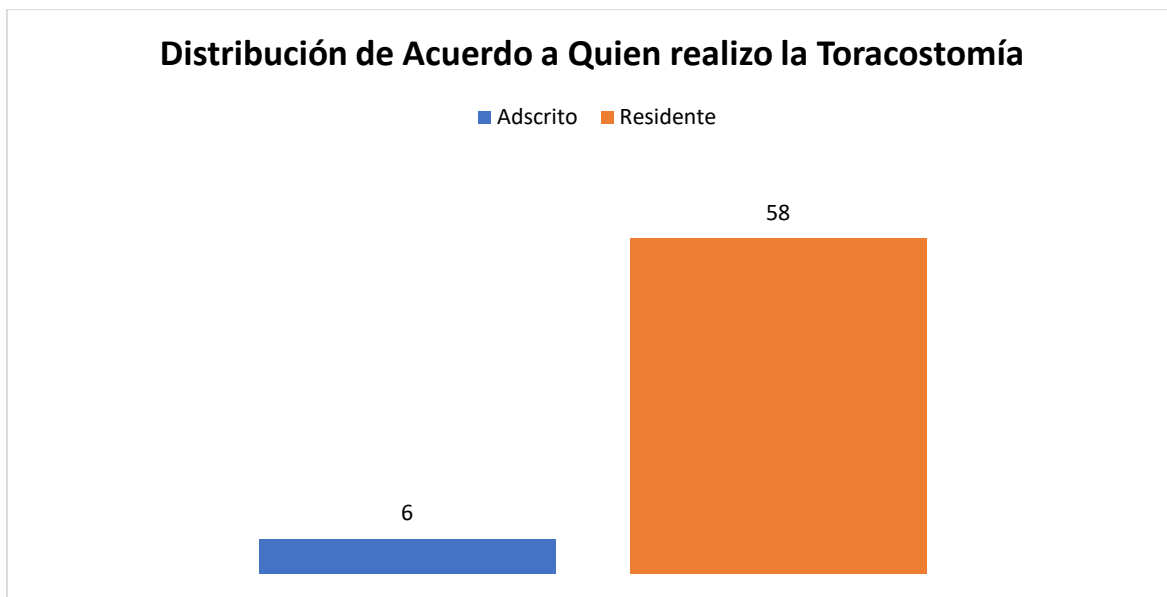
**TABLA 8: Distribución de Acuerdo a Quien realizo la Toracotomía**

Distribución de Acuerdo a Quien realizo la Toracotomía				
Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Adscrito	6	9.4	9.4	9.4
Residente	58	90.6	90.6	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.



## GRÁFICO 7: Distribución de Acuerdo a Quien realizo la Toracostomía



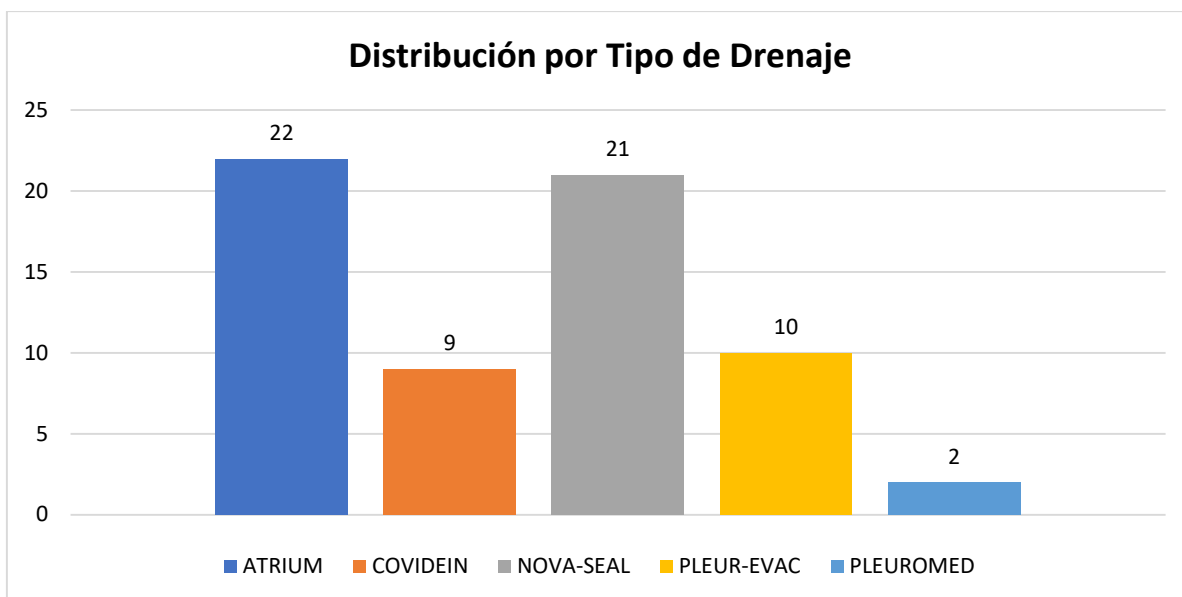
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

### TABLA 9: Distribución por Tipo de Drenaje

Distribución por Tipo de Drenaje				
Tipo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ATRIUM	22	34.4	34.4	34.4
COVIDIEN	9	14.1	14.1	48.4
NOVA-SEAL	21	32.8	32.8	81.3
PLEUR-EVAC	10	15.6	15.6	96.9
PLEUROMED	2	3.1	3.1	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 8: Distribución por Tipo de Drenaje**



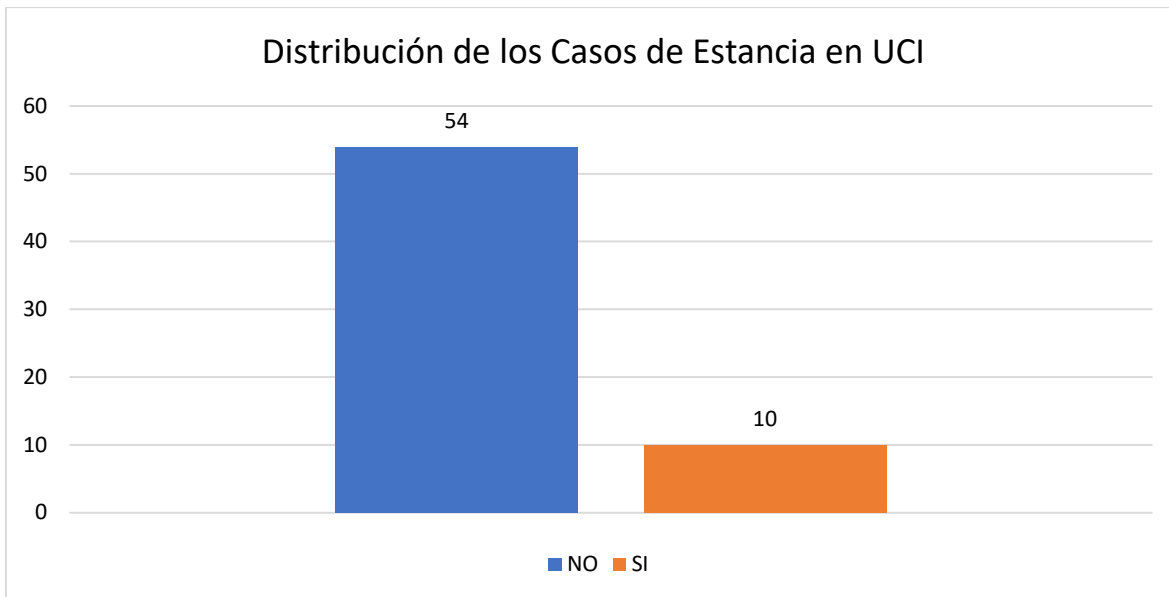
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 10: Distribución de los Casos de Estancia en UCI**

Distribución de los Casos de Estancia en UCI				
UCI	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	54	84.4	84.4	84.4
SI	10	15.6	15.6	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 9: Distribución de los Casos de Estancia en UCI**



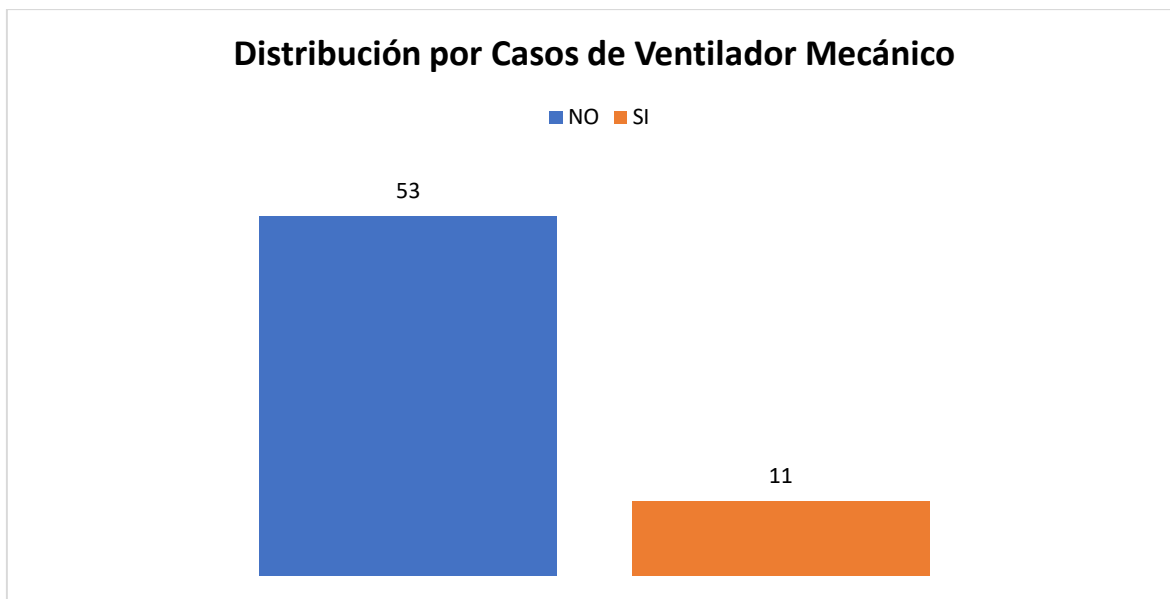
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 11: Distribución por Casos de Ventilador Mecánico**

Distribución por Casos de Ventilador Mecánico				
VM	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	53	82.8	82.8	82.8
SI	11	17.2	17.2	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 10: Distribución por Casos de Ventilador Mecánico**



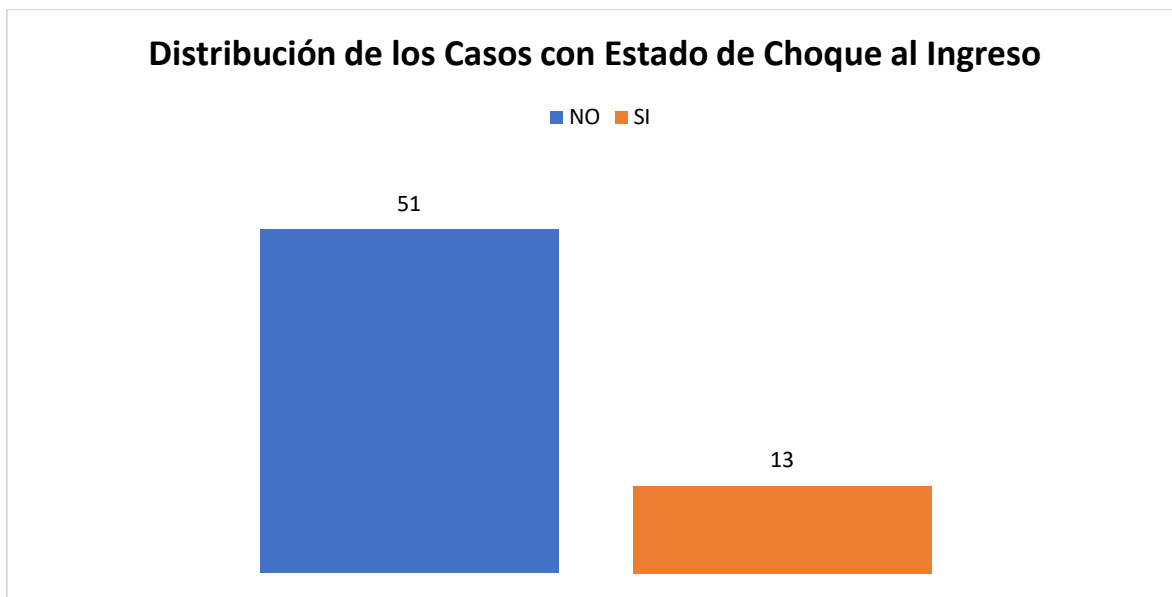
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 12: Distribución de los Casos con Estado de Choque al Ingreso**

Distribución de los Casos con Estado de Choque al Ingreso				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	51	79.7	79.7	79.7
SI	13	20.3	20.3	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 11: Distribución de los Casos con Estado de Choque al Ingreso**



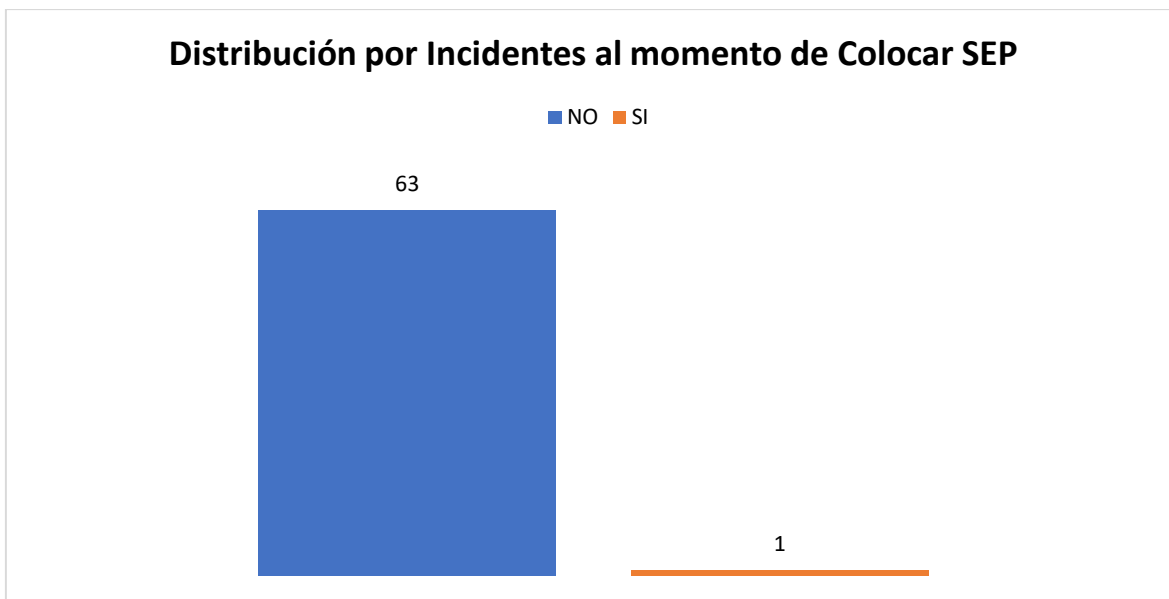
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 13: Distribución por Incidentes al momento de Colocar SEP**

Distribución por Incidentes al momento de Colocar SEP				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	63	98.4	98.4	98.4
SI	1	1.6	1.6	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 12: Distribución por Incidentes al momento de Colocar SEP**



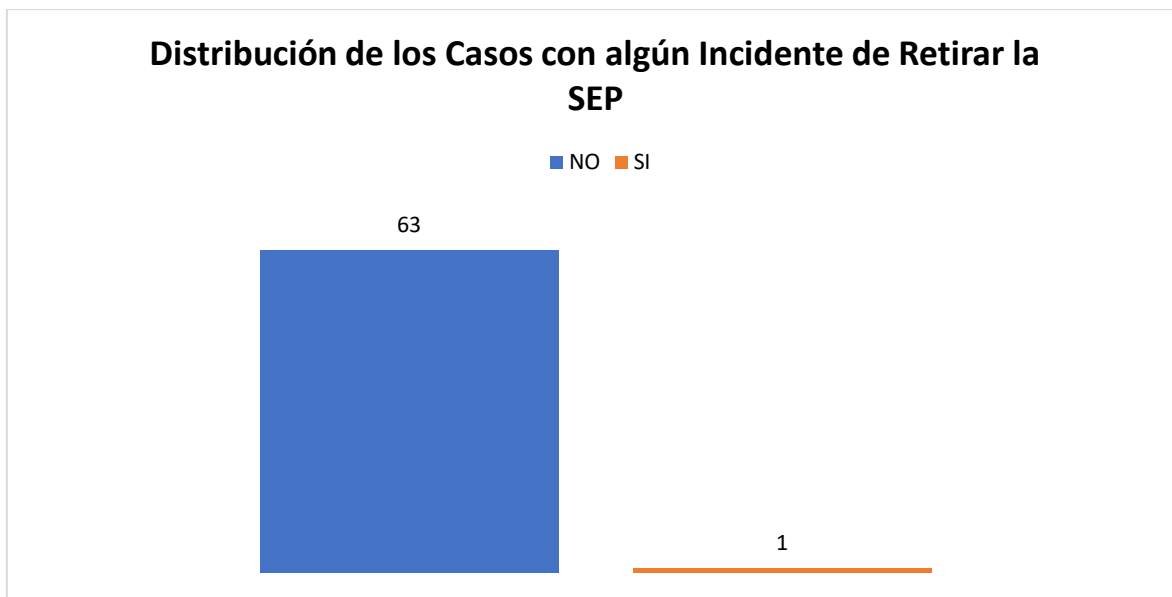
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 14: Distribución de los Casos con algún Incidente de Retirar la SEP**

Distribución de los Casos con algún Incidente de Retirar la SEP				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	63	98.4	98.4	98.4
SI	1	1.6	1.6	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 13: Distribución de los Casos con algún Incidente de Retirar la SEP**



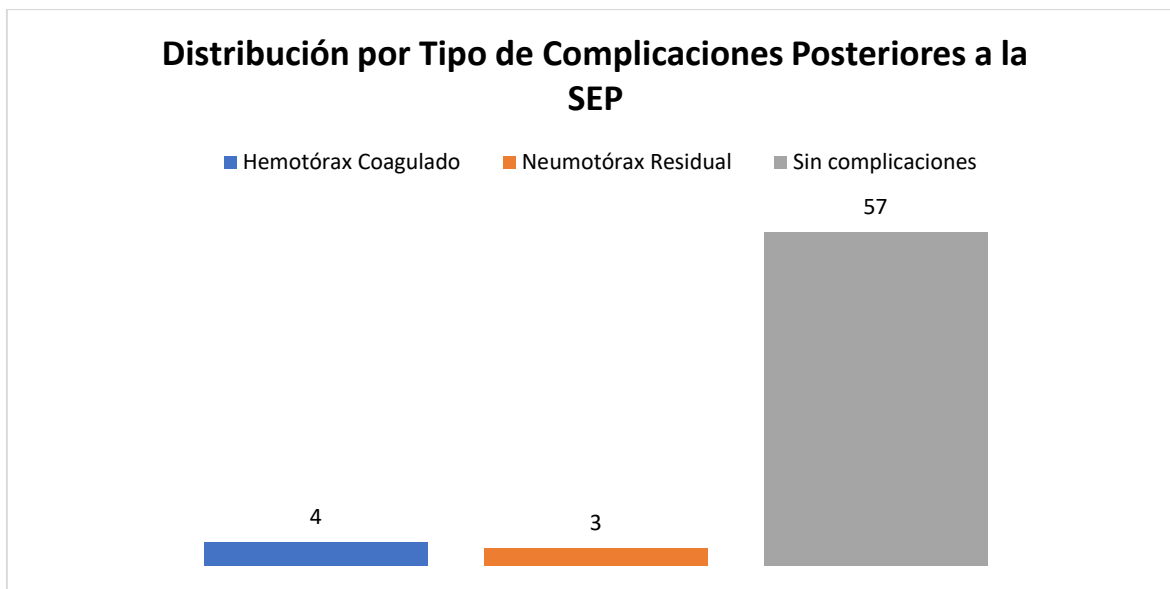
Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 15: Distribución por Tipo de Complicaciones Posteriores a la SEP**

Distribución por Tipo de Complicaciones Posteriores a la SEP				
Casos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hemotórax Coagulado	4	6.3	6.3	6.3
Neumotórax Residual	3	4.7	4.7	10.9
Sin complicaciones	57	89.1	89.1	100.0
Total	64	100.0	100.0	

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**GRÁFICO 14: Distribución por Tipo de Complicaciones Posteriores a la SEP**



Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 16: Distribución de las Variables Numéricas en Asociación con los Grupos de Intervención**

Distribución de las Variables Numéricas en Asociación con los Grupos de Intervención					
Grupos de Intervención		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Edad	Trauma Abierto	32	37.22	15.08	2.67
	Trauma Cerrado	32	29.50	8.91	1.58
Días Hospital	Trauma Abierto	32	9.78	5.82	1.03
	Trauma Cerrado	32	9.31	7.04	1.24
Días de SEP	Trauma Abierto	32	8.03	4.93	0.87
	Trauma Cerrado	32	7.22	6.80	1.20
Calibre de SEP	Trauma Abierto	32	34.88	2.09	0.37
	Trauma Cerrado	32	34.63	2.56	0.45

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.



**TABLA 17: Distribución de las Variables Numéricas en Asociación con los Grupos de Intervención**

Distribución de las Variables Numéricas en Asociación con los Grupos de Intervención									
Tipo de Variable	Prueba de Levene		Prueba T de Student						
	F	Sig.	T de Student	gl	p	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC95%	
								Inferior	Superior
Edad	9.727	.003	2.49	62.00	0.02	7.72	3.10	1.53	13.91
			2.49	50.30	0.02	7.72	3.10	1.50	13.94
Días Hospital	.324	.571	0.29	62.00	0.77	0.47	1.61	-2.76	3.70
			0.29	59.89	0.77	0.47	1.61	-2.76	3.70
Días de SEP	.120	.730	0.55	62.00	0.59	0.81	1.48	-2.15	3.78
			0.55	56.54	0.59	0.81	1.48	-2.16	3.78
Calibre de SEP	.675	.415	0.43	62.00	0.67	0.25	0.58	-0.92	1.42
			0.43	59.60	0.67	0.25	0.58	-0.92	1.42

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

**TABLA 18: Distribución de las Variables Categóricas en Asociación con los Grupos de Intervención**

Distribución de las Variables Categóricas en Asociación con los Grupos de Intervención					
Tipo de Variable		Grupos de Intervención		X2	P
		Trauma Abierto	Trauma Cerrado		
Género	Femenino	2	3	0.21	0.64
	Masculino	30	29		
DM2	NO	32	27	5.42	0.02
	SI	0	5		
HAS	NO	32	27	5.42	0.02
	SI	0	5		
Otra Comorbilidad	Neumonía por COVID-19	3	2	0.21	0.64
	NO	29	30		
Objeto Punzocortante	NO	11	32	31.25	0.0001
	SI	21	0		
Proyectil por arma de fuego	NO	20	32	14.76	0.0001
	SI	11	0		
Área de colocación de SEP	Hospitalización	6	4	0.47	0.78
	UCI	1	1		
	Urgencias	25	27		
Quien realizo la toracotomía	Adscrito	3	3	0.0001	1
	Residente	29	29		
Sistema de Drenaje	ATRIUM	12	10	5.08	0.27
	COVIDEIN	4	5		
	NOVA-SEAL	13	8		
	PLEUR-EVAC	3	7		
	PLEUROMED	0	2		
Estancia en UCI	NO	26	28	0.47	0.49
	SI	6	4		
Ventilación Mecánica	NO	27	26	0.11	0.74
	SI	5	6		
Estado de choque al ingreso	NO	23	28	2.41	0.12
	SI	9	4		
Incidentes al momento de colocar SEP	NO	32	31	1.06	0.31
	SI	0	1		
Incidentes al momento de retirar SEP	NO	31	32	1.01	0.31
	SI	1	0		
Tipo de complicaciones posterior a la SEP	Hemotórax Coagulado	2	2	0.35	0.83
	Neumotórax Residual	1	2		
	Sin complicaciones	29	28		

Fuente. Departamento de Cirugía General del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" en el Estado de México.

## RESULTADOS

Se realizó un estudio de investigación en el Hospital General de Ecatepec Las Américas en el Estado de México. Esta investigación fue diseñada y realizada por el departamento de Cirugía General del mismo hospital, la finalidad del estudio fue determinar el índice de complicaciones en pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado en el Hospital General de Ecatepec Las Américas en el Estado de México.

Una vez realizado el análisis estadístico, se han obtenido los siguientes resultados:

Un total de 64 pacientes participaron en esta investigación, los cuales presentaron las siguientes medias: edad de 33.3 años, 9.5 días de hospitalización, calibre de SEP de 34.7, 7.6 días de SEP. (Tabla 1)

La población en su mayoría fueron masculinos siendo 59 pacientes (92.2%) y solo 5 mujeres (7.8%). (Tabla 2) (Gráfico 1)

Exactamente la mitad de la población 32 casos (50%) presentaron trauma abierto y el otro 50% presentó trauma cerrado. (Tabla 3) (Gráfico 2)

En 5 pacientes (7.8%) se les identificó como comorbilidad DM 2, HAS y neumonía por COVID-19 cada uno respectivamente. (Tabla 4) (Gráfico 3)

Se presentaron 21 casos (32.8%) por objeto punzocortante, los 43 pacientes restantes (67.2%) no lo presentaron. (Tabla 5) (Gráfico 4)

Se refirieron 52 casos (81.3%) que no presentaron afección por proyectil por arma de fuego y 11 casos (18.8%) si la tuvieron. (Tabla 6) (Gráfico 5)

Las áreas hospitalarias en donde se colocaron las SEP fueron: 10 casos (15.6%) en hospitalización, 2 casos (3.1%) en UCI, 52 casos (81.3%) en urgencias. (Tabla 7) (Gráfico 6)

De acuerdo con quien realizó la toracostomía se observó que en 6 pacientes (9.4%) lo colocó el médico adscrito y en 58 pacientes (90.6%) el médico residente. (Tabla) (Gráfico 7)

Los tipos de drenaje que se observaron fueron: en 22 casos (34.4%) ATRIUM, en 9 casos (14.1%) COVIDIEN, en 21 casos (32.8%) NOVA-SEAL, en 10 casos (15.6%) PLEUR-EVAC, en 2 casos (3.1%) PLEUROMED. (Tabla 9) (Gráfico 8)

Se refirieron en 54 pacientes (84.4%) que no tuvieron estancia en UCI y 10 pacientes (15.6%) si la requirieron. (Tabla 10) (Gráfico 9)

En 53 casos (82.8%) no fue necesario uso de ventilador mecánico, pero en 11 casos (17.2%) si lo necesitaron. (Tabla 11) (Gráfico 10)

Con respecto a los pacientes con estado de choque que tenían al momento del ingreso, 13 pacientes (20.3%) presentaron esta alteración y 51 pacientes (79.7%) no. (Tabla 12) (Gráfico 11)

Solo en 1 paciente (1.6%) se presentó un incidente al momento de colocar la SEP, en el resto 98.4% no presentaron. (Tabla 13) (Gráfico 12)

Al igual en 1 paciente (1.6%) se presentó un incidente al momento de retirar la SEP, en el resto (98.4%) no presentaron. (Tabla 14) (Gráfico 13)

Las complicaciones que se identificaron posterior a la SEP fueron: hemotórax coagulado en 4 casos (6.3%), neumotórax residual en 3 casos (4.7%), sin complicaciones en 57 casos (89.1%). (Tabla 15) (Gráfico 14)

La asociación de las variables numéricas en asociación con los grupos de intervención mostró las siguientes medias:

La edad de los pacientes con trauma abierto (TA) era de 37.2 años, y de trauma cerrado (TC) era de 29.5 años, presentaron una F de 9.72 y una p de 0.02 la cual si presenta una significancia estadística. (Tabla 16) (Tabla 17)

Los días de hospitalización en los casos de TA era de 9.7 y de TC de 9.3, presentaron una F de 0.324 y una p de 0.77 la cual no presenta una significancia estadística. (Tabla 16) (Tabla 17)

La media en casos de TA fue de 8 días de SEP y 7.2 días en casos de TC, presentaron una F de 0.12 y una p de 0.59 la cual no presenta una significancia estadística. (Tabla 16) (Tabla 17)

El calibre de SEP en los casos de TA era de 34.8 y en los de TC era de 34.6, presentaron una F de 0.67 y una p de 0.67 la cual no presenta una significancia estadística. (Tabla 16) (Tabla 17)

La distribución de las variables categóricas en asociación con los grupos de intervención mostró la siguiente información:

Se presentaron 2 casos femeninos de TA y 3 de TC; y se observaron 30 casos masculinos de TA y 29 de TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.21 y una p de 0.64 la cual no demuestra tener significancia estadística.

Se identificaron a 32 casos sin DM 2 con TA y 27 sin DM 2 con TC; y se refirieron 5 casos con DM 2 con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 5.42 y una p de 0.02 la cual si demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Se identificaron a 32 casos sin HAS con TA y 27 sin HAS con TC; y se refirieron 5 casos con HAS con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 5.42 y una p de 0.02 la cual si demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Los pacientes que presentaron neumonía por COVID-19 en 3 casos tuvieron TA y en 2 casos TC, los que no presentaron neumonía por COVID-19 29 casos tuvieron TA y 30 TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.21 y una p de 0.64 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Los casos que tuvieron herida por objeto punzocortante fueron en 21 pacientes que presentaron TA; los que no presentaron herida por objeto punzocortante fueron 11 casos los cuales fueron por proyectil por arma de fuego y 32 casos con TC, se

obtuvo una chi cuadrada de 31.25 y una p de 0.0001 la cual si demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Hablando de los casos que presentaron herida por proyectil por arma de fuego 11 pacientes tuvieron TA; los que no la presentaron 21 casos tuvieron TA por instrumento punzocortante y 32 casos de TC, se obtuvo una chi cuadrada de 14.76 y una p de 0.0001 la cual si demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

De acuerdo con el área hospitalaria en donde se colocó la SEP en hospitalización fueron 6 casos con TA y 4 casos con TC; en el área de UCI se presentó 1 caso con TA y 1 caso con TC; en el área de urgencias se presentaron 25 casos con TA y 27 casos con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.47 y una p de 0.78 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

En referente a quien realizó la toracostomía el médico adscrito realizo el procedimiento a 3 pacientes con TA y 3 pacientes con TC; mientras que el médico residente lo realizó a 29 pacientes con TA y 29 pacientes con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.0001 y una p de 1 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Los sistemas de drenaje de tipo ATRIUM fueron colocados en 12 pacientes con TA y 10 pacientes con TC; el tipo COVIDIEN fue colocado en 4 pacientes con TA y 5 pacientes con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 5.08 y una p de 0.27 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Los pacientes que no tuvieron estancia en UCI 26 casos presentaban TA y 28 casos TC; por otro lado, los que sí tuvieron estancia fueron 6 casos con TA y 4 casos con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.47 y una p de 0.49 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Se presentaron 5 pacientes con ventilación mecánica con TA y 6 con TC, mientras que los que no tuvieron ventilación mecánica fueron 27 casos con TA y 26 casos con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.11 y una p de 0.74 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Se identificaron a 9 pacientes con estado de choque al ingreso con TA y 4 con TC; los casos que no tuvieron fueron 23 pacientes con TA y 28 con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 2.41 y una p de 0.12 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Solo 1 caso con TC presentó incidentes al momento de colocar la SEP; mientras que los que no tuvieron incidentes fueron 32 casos con TA y 31 casos con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 1.06 y una p de 0.31 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

De igual manera solo 1 caso con TA presentó incidentes al momento de retirar la SEP; mientras que los que no tuvieron incidentes fueron 31 pacientes con TA y 32 pacientes con TC, se obtuvo una chi cuadrada de 1.01 y una p de 0.31 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

Con respecto a las complicaciones posterior a la SEP fueron en el caso de hemotórax coagulado 2 casos con TA y 2 casos con TC; con neumotórax residual fue 1 caso con TA y 2 casos con TC; y hablando de los que no tuvieron complicaciones 29 casos fueron de TA y 28 de TC, se obtuvo una chi cuadrada de 0.35 y una p de 0.83 la cual no demuestra tener significancia estadística. (Tabla 18)

## **DISCUSIÓN**

Se incluyeron en esta investigación expedientes del 01-marzo-2020 a 31-agosto-2020.

Se estudió a una población de 64 pacientes quienes presentaron una edad media de 33.3 años, una media de 9.5 días hospitalizados.

Los tubos torácicos de pequeño calibre generalmente se recomiendan como terapia de primera línea para el neumotórax en pacientes no ventilados y derrames pleurales en general, con la posible excepción de hemotórax y derrames malignos. Los drenajes torácicos de gran diámetro pueden ser útiles para fugas de aire muy grandes, así como para ensayos posteriores a la ineficacia con drenajes de pequeño diámetro.<sup>12</sup>

La longitud y el diámetro interno de un tubo torácico son determinantes importantes de las tasas de flujo y el riesgo de bloqueo / oclusión.<sup>13</sup> En este trabajo se presentó una media de 34.7 de calibre de SEP y media de 7.6 días de SEP.

En su mayor parte de la población fue conformado por pacientes masculinos siendo 59 casos (92.2%) y 5 casos femeninos (7.8%).

Se describió que las comorbilidades presentes en la muestra fueron DM 2, HAS y neumonía por COVID-19 cada uno con 5 casos (7.8%) respectivamente.

La herida torácica penetrante y las lesiones traumáticas del árbol traqueobronquial se ven menos frecuentemente. Se pueden clasificar en: Abiertos: Que es cuando el aire entra en la cavidad pleural a través de una solución de continuidad en la pared torácica. Cerrados: En donde no existe una solución de continuidad de la pared torácica.<sup>4</sup>



Se presentó la misma frecuencia de casos de TA y TC con 32 casos (50%) cada uno respectivamente.

En 21 pacientes (32.8%) tuvieron como antecedente herida por objeto punzocortante.

En 11 casos (18.8%) se presentó como antecedente herida por proyectil por arma de fuego.

Al describir los casos de pacientes que presentaron un estado de choque al ingreso hospitalario se identificaron a 13 pacientes.

Se presentaron 10 casos (15.6%) que requirieron de tener estancia en el servicio de UCI.

Hablando de los casos que requirieron ventilador mecánico fue necesario el empleo en 11 pacientes (17.2%).

Aproximadamente un tercio de las lesiones torácicas amerita ingreso hospitalario, y la inserción de una sonda endopleural es el único procedimiento invasivo que requiere la mayoría (> 85%).<sup>9</sup>

Las áreas hospitalarias en donde se colocó la SEP fueron en mayor frecuencia urgencias donde a 52 pacientes (81.3%) se les colocó, seguido de hospitalización en 10 pacientes (15.6%) y UCI con 2 casos (3.1%).

El médico residente fue quien con mayor prevalencia empleó el procedimiento de toracostomía quien realizó a 58 pacientes (90.6%), mientras que el médico adscrito lo realizó a 6 pacientes (9.4%).

Los procedimientos quirúrgicos no solo sirven para el drenaje pleural y la evacuación del material acumulado, sino también para la restauración de las presiones pleurales y de la fisiología respiratoria normal. La TTS se percibe como un procedimiento relativamente seguro.<sup>10</sup>

Aunque las tasas de complicaciones varían, existen implicaciones clínicas de amplio alcance para la gravedad de la complicación, y no está claro con qué frecuencia puede ocurrir cada uno.<sup>10</sup>

Los tipos de drenaje que se emplearon fueron en primer lugar, ATRIUM a 22 pacientes (34.4%), en segundo lugar, NOVA-SEAL a 21 pacientes (32.8%), en tercer lugar, PLEUR-EVAC a 10 pacientes, en cuarto lugar, COVIDIEN a 9 pacientes (14.1%) y al final, PLEUROMED a 2 pacientes (3.1%).

En nuestro trabajo se presentó solo en 1 caso (1.6%) incidentes al momento de colocar la SEP, de igual manera, se presentó en 1 caso (1.6%) incidentes al momento de retirar la SEP.

El TT severo tiene grandes repercusiones ya que provoca contusiones o laceraciones del tejido pulmonar, así como hemorragia intrapulmonar y colapso alveolar que deterioran la función pulmonar.<sup>2</sup>

El neumotórax traumático se ocasiona por una lesión pulmonar por impacto, que provoca la entrada de aire en el espacio pleural. La fractura costal es la etiología más frecuente ya que perfora el parénquima pulmonar. Es muy frecuente que el neumotórax traumático se pueda acompañar de hemotórax.<sup>4</sup>

Existen complicaciones derivadas de la colocación del tubo endopleural debido a trauma de tórax manejado mediante TTS. Las tasas de complicaciones de los tubos endopleurales oscila entre 3,4% al 36% de los casos. Las complicaciones pueden dividirse en infecciosas, posicionales o por inserción. Sin embargo, del 7.6-30% de los pacientes sometidos a colocación de tubo endotorácico encaran algún inconveniente relacionado con la inserción y la posición inadecuada.<sup>15</sup>

Las complicaciones posteriores a la SEP fueron hemotórax coagulado presente en 4 casos (6.3%) y neumotórax residual en 3 casos (4.7%), lo cual se corrobora con lo que refiere la bibliografía al presentar un porcentaje bajo de complicaciones.

De acuerdo con la distribución de las variables numéricas en asociación con los grupos de intervención se describió que la edad media de los pacientes con TA era de 37.2 años y de TC de 29.5 años; la media de días hospitalizados de los casos

de TA fue de 9.7 días y de los de TC fue 9.3 días; los días de SEP fueron en los pacientes de TA de 8 días y de los de TC de 7.2 días; y el calibre que se empleó en los pacientes con TA fue de 34.8 y de los de TC fue de 34.6.

Las variables de edad fue la única que, si presentó significancia estadística, mientras que las variables de días hospitalizado, días de SEP y calibre de SEP no presentaron significancia estadística.

Con respecto a la distribución de las variables categóricas en asociación con los grupos de intervención se encontró lo siguiente:

Del total de la población masculina 30 casos presentaron TA y 29 casos TC, mientras que los casos femeninos fueron 2 de TA y 3 de TC.

Hablando de las comorbilidades, los pacientes con DM 2 5 de ellos presentaron TC; de HAS 5 presentaron TC; de neumonía por COVID-19 3 pacientes presentaron TA y 2 TC.

En referente a pacientes con heridas por objeto punzocortante 21 casos presentaron TA; mientras que los pacientes con herida por proyectil por arma de fuego presentaron en 11 casos TA.

El área en donde se colocaron más SEP fue urgencias en donde se observaron que tenían en 25 casos TA y 27 casos TC.

El médico residente realizó el procedimiento de toracostomía en 29 pacientes con TA y en 29 pacientes con TC; el médico adscrito lo realizó a 3 pacientes con TA y 3 pacientes con TC.

Se empleó ATRIUM como el sistema de drenaje más frecuente aplicado a 12 pacientes con TA y 10 pacientes con TC; el sistema NOVA-SEAL se empleó a 13 pacientes con TA y 8 pacientes con TC.

Los pacientes que tuvieron estancia en UCI fueron 6 casos con TA y 4 casos con TC; quienes requirieron de ventilación mecánica fueron 5 pacientes con TA y 6 pacientes con TC; fueron 9 casos con TA y 4 casos con TC los que presentaron estado de choque al ingreso.

Al momento de referir incidentes al colocar la SEP (la sonda estaba doblada)) fue solo en 1 caso quien presento TC; por otro lado, se describió de igual manera 1 caso de un paciente con TC que presentó incidentes al momento de retirar la SEP (neumotórax).

Con respecto a las complicaciones de hemotórax coagulado 2 casos presentaron TA y 2 casos TC; sobre neumotórax residual 1 caso presentó TA y 2 casos TC.

Los factores de riesgo que han sido identificados para el desarrollo de complicaciones como consecuencia de la inserción de una sonda endopleural incluyen: procedimiento efectuado por personal ajeno al área quirúrgica, procedimiento efectuado fuera del área de trauma y choque, paciente con necesidad de apoyo ventilatorio mecánico, paciente con estado de choque al ingreso a Urgencias y paciente con requerimiento de manejo en Unidad de Cuidados Intensivos.<sup>17</sup>

Las variables que se pueden referir como factores de riesgo para presentación de complicaciones de pacientes con SEP asociados a trauma de torax en esta investigación son: pertenecer al género masculino, presentar herida por objeto punzocortante o por proyectil por arma de fuego.

Las variables de género, otra comorbilidad, área hospitalaria de colocación de SEP, quien realizo la toracostomía, sistema de drenaje, estancia en UCI, ventilación mecánica, estado de choque al ingreso, incidentes al momento de colocar SEP, incidentes al momento de retirar la SEP, tipo de complicaciones posterior a la SEP no presentaron significancia estadística.

Mientras que las variables de DM 2, HAS, objeto punzocortante y proyectil por arma de fuego si presentaron significancia estadística.

Así que, derivado de todo lo escrito con anterioridad se considera que este estudio debería ser replicado en años subsecuentes, con la finalidad de aumentar la precisión de este, ya que por ahora se considera como un estudio de validez interna.

## CONCLUSIONES

La presente investigación fue realizada basado en la premisa mayor la cual indica: Determinar el índice de complicaciones en pacientes con sonda endopleural asociado a trauma de tórax abierto vs cerrado en el Hospital General de Ecatepec Las Américas en el Estado de México.

Adicionalmente se han obtenido las siguientes conclusiones:

Participaron en este trabajo un total de 64 pacientes quienes presentaron las siguientes medias: la edad media de los pacientes con TA era de 37.2 años y de TC de 29.5 años, siendo una población más joven los casos de TC; la media de días hospitalizados de los casos de TA fue de 9.7 días y de los de TC fue 9.3 días; los días de SEP fueron en los pacientes de TA de 8 días y de los de TC de 7.2 días; y el calibre que se empleó en los pacientes con TA fue de 34.8 y de los de TC fue de 34.6.

La variable de edad fue la única que si presentó significancia estadística, mientras que las variables de días de hospitalización, días de SEP y calibre de SEP no presentaron significancia estadística.

La mayoría de la muestra perteneció al género masculino siendo un 92.2%, presentaron como comorbilidades DM tipo 2, HAS y neumonía por COVID-19 cada uno en un 7.8% respectivamente.

Se describió la misma frecuencia de casos de TA y TC, siendo un 50% cada uno respectivamente.

Se indagó que en pacientes con trauma abierto de tórax; el 32.8% de la población presentaron herida por objeto punzocortante y en el 18.8% fue herida por proyectil por arma de fuego.

En el 20.3% de los casos presentaron un estado de choque al ingreso hospitalario, 15.6% de los pacientes requirieron estancia en el servicio de UCI, el 17.2% requirió apoyo del ventilador mecánico.

El área hospitalaria en donde se colocó con mayor frecuencia las SEP fue en el servicio de urgencias en un 81.3% de los pacientes (25 casos de TA y 27 casos de TC), seguido en piso de cirugía general en un 15.6%.

El médico residente fue quien empleó el procedimiento de toracostomía con mayor frecuencia al 90.6% de los casos.

Con respecto al sistema de drenaje que más se utilizó fue ATRIUM en un 34.4% (aplicado a 12 pacientes con TA y 10 pacientes con TC) de la población, posteriormente fue NOVA-SEAL a un 32.8% (aplicado a 13 pacientes con TA y 8 pacientes con TC).

Solo existió 1 caso que presentó incidentes al momento de colocar la SEP, así como también 1 caso al momento de retirar la SEP.

Las complicaciones posteriores a la SEP fueron hemotórax coagulado presente en un 6.3% de la muestra (2 casos presentaron TA y 2 casos TC) y neumotórax residual en un 4.7% de la población (1 caso presentó TA y 2 casos TC), demostrando que la incidencia de casos de complicaciones por SEP referida en la literatura si es baja.

Con respecto a la distribución de las variables categóricas en asociación con los grupos de intervención se encontró lo siguiente:

Se presentaron más casos de TA y TC en hombres a comparación de las mujeres.

Se describió que existió una mayor incidencia de TA por heridas secundarias a instrumento punzocortante a diferencia de heridas por proyectil de arma de fuego.

Pese a que existe una supervisión por parte de los médicos encargados en las diferentes áreas de un hospital, el médico residente en sus primeros años se considera como inexperto para ciertos procedimientos por lo cual que exista una alta frecuencia de toracostomías en pacientes, orilla a que se puedan presentar complicaciones, esto se ejemplifica por la cantidad de pacientes atendidos por ellos siendo 29 pacientes con TA y 29 pacientes con TC.

Las variables que se pueden referir como factores de riesgo para presentación de complicaciones de pacientes con SEP asociados a TA y TC en esta investigación

son: pertenecer al género masculino, presentar herida por instrumento punzocortante o por proyectil por arma de fuego, quien realiza el procedimiento de toracostomía y colocación de sistema de drenaje.

Las únicas variables que si presentaron significancia estadística fueron: DM tipo 2, HAS, instrumento punzocortante y proyectil por arma de fuego.

Sería factible poder replicar este estudio en algún futuro, mejorando las deficiencias que se lograron encontrar en esta investigación y de igual manera, supervisando y agregando variables para la obtención de más datos para lograr ser más precisos en la identificación de distintos factores que pudieran interferir con este trabajo, esto con el fin de obtener un panorama más amplio y de esta manera poder ofrecer una mejor terapéutica y pronóstico a nuestros pacientes.

## REFERENCIAS

1. Cortes A., Morales C., Figueroa E. Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones. Rev Biomed. [Internet] 2016 [citado en 2019 noviembre 22]; 27: 119 – 126. Disponible en: <http://revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/540/557>
2. Bayer J., Lefering R., Reinhardt S., Kühle J., Südkamp N., Hammer T., et al. Severity-dependent differences in early management of thoracic trauma in severely injured patients - Analysis based on the TraumaRegister DGU. Resuscitation and Emergency Medicine. [Internet] 2017 [citado en 2019 noviembre 22]; 25 (10): 1 – 10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5288852/>
3. Velásquez M. Manejo de los sistemas de drenaje pleural. Rev Colomb Cir. [Internet] 2015 [citado en 2019 noviembre 22]; 30: 131 – 138. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v30n2/v30n2a8.pdf>
4. Jiménez E., Wolf J., Ramírez A., García F. Neumotórax. Neumología. [Internet] 2010 [citado en 2019 noviembre 22]; 659 – 664. Disponible en: [https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/56-NEUMOTORAX-Neumologia-3\\_ed.pdf](https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/56-NEUMOTORAX-Neumologia-3_ed.pdf)
5. Luna A., Rodríguez M., Morales R., Noriega V. Tratamiento quirúrgico del tórax inestable. ¿Dónde nos encontramos? Experiencia de un hospital privado. Cirujano General. [Internet] 2017 [citado en 2019 noviembre 22]; 39 (4): 237 – 246. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77692>
6. Ludwig C., Koryllos A. Management of chest trauma. J Thorac Dis. [Internet] 2017 [citado en 2019 noviembre 22]; 9 (3): 172 – 177. Disponible en: <http://jtd.amegroups.com/article/view/12949/html>
7. Platz J., Fabricant L., Norotsky M. Thoracic Trauma: Injuries, Evaluation, and Treatment. Surg Clin North Am. [Internet] 2017 [citado en 2019 noviembre 22]; 97 (4): 783 – 799. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28728716>



8. Sibaja D. Trauma de tórax: fisiopatología y manejo del tórax inestable con contusión pulmonar. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica* LXXI. [Internet] 2015 [citado en 2019 noviembre 22]; 617: 687 – 693. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67151>
9. Araujo J., Fernández F., García E., Sánchez M. Complicaciones usuales post-drenaje pleural con tubos endotorácico en el trauma torácico no quirúrgico. Revisión del tema. *Avances en Biomedicina*. [Internet] 2016 [citado en 2019 noviembre 22]; 5 (1): 19 – 25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3313/331345748004.pdf>
10. Hernández M., Zeb M., Heller S., Zielinski M., Aho J. Tube Thoracostomy Complications Increase Cost. *World J Surg*. [Internet] 2017 [citado en 2019 noviembre 22]; 41 (6): 1482 – 1487. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28120094>
11. Kugler N., Carver T., Knechtges P., Milia D., Goodman L., Paul J. Thoracostomy tube function not trajectory dictates reintervention. *J Surg Res*. [Internet] 2016 [citado en 2019 noviembre 22]; 206 (2): 380 – 385. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27884332>
12. Porcel J. Chest Tube Drainage of the Pleural Space: A Concise Review for Pulmonologists. *Tuberc Respir Dis*. [Internet] 2018 [citado en 2019 noviembre 22]; 81: 106 – 115. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29372629>
13. Kwiatt M., Tarbox A., Seamon M., Swaroop M., Cipolla J., Allen C., et al. Thoracostomy tubes: A comprehensive review of complications and related topics. *Int J Crit Illn Inj Sci*. [Internet] 2014 [citado en 2019 noviembre 22]; 4 (2):143 – 155. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25024942>
14. Feenstra T., Dickhoff C., Deunk J. Systematic review and meta-analysis of tube thoracostomy following traumatic chest injury; suction versus water seal. *Eur J Trauma Emerg Surg*. [Internet] 2018 [citado en 2019 noviembre 22]; 44 (6): 819 – 827. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29546613>
15. Araujo J., Fernández F., García E., Sánchez M. Complicaciones usuales post-drenaje pleural con tubos endotorácico en el trauma torácico no quirúrgico.

- Revisión del tema. Avances en Biomedicina. [Internet] 2016 [citado en 2019 noviembre 22]; 5 (1): 19 – 25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3313/331345748004.pdf>
16. Balhorn J., MacCormick A. Early Chest Drain Management in Trauma. Trauma and Acute Care. [Internet] 2016 [citado en 2019 noviembre 22]; 1 (2): 1 – 4. Disponible en: <http://trauma-acute-care.imedpub.com/early-chest-drain-management-in-trauma.php?aid=13193>
17. Pérez A., Trueba D., García J., Vázquez J. Sondas endopleurales en trauma torácico no quirúrgico. Experiencia en un centro de trauma de nivel I. Neumol Cir Tórax. [Internet] 2014 [citado en 2019 noviembre 22]; 73 (4): 229 – 235. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0028-37462014000400002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462014000400002)
18. Schellenberg M., Inaba K. Critical Decisions in the Management of Thoracic Trauma. Emerg Med Clin North Am. [Internet] 2018 [citado en 2019 noviembre 22]; 21 (4): 36 (1): 135 – 147. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29132573>
19. Mao M., Hughes R., Papadimos T., Stawicki S. Complications of Chest Tubes: A Focused Clinical Synopsis. Curr Opin Pulm Med. [Internet] 2015 [citado en 2019 noviembre 22]; 21 (4): 376 - 386. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26016583>
20. Morales C., Mejía C., Roldán L., Saldarriaga M., Duque A. Negative pleural suction in thoracic trauma patients: A randomized controlled trial. J Trauma Acute Care Surg. [Internet] 2014 [citado en 2019 noviembre 22]; 77: 251 – 255. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25058250>

# ANEXOS