



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER TÍTULO DE
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS EN PACIENTES
LESIONADOS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA DE ENERO
2019 A ENERO 2020.**

ELABORÓ: DR. GERMÁN ITURRIAGA BÁRCENAS.
ASESORÓ: DR. CESAR JESÚS SEGURA GONZÁLEZ
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. JOSE LUIS ROSAS
CADENA**

Ciudad Universitaria, Cd. Mx; 2020.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER TÍTULO DE
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS EN PACIENTES
LESIONADOS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA DE ENERO
2019 A ENERO 2020.**

ELABORÓ: DR. GERMÁN ITURRIAGA BÁRCENAS.

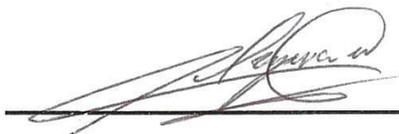
ASESORÓ: DR. CESAR JESÚS SEGURA GONZÁLEZ

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. JOSE LUIS ROSAS
CADENA**

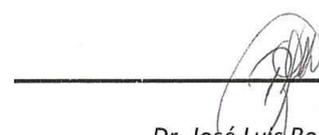
Ciudad Universitaria, Cd. Mx; 2020.

INDICE

PORTADA.....	1
ÍNDICE.....	4
AUTORIZACIÓN Y HOJA DE FIRMAS.....	5
HOJA DE COMITE.....	6
RESUMEN.....	7
ANTECEDENTES.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	11
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	11
OBJETIVO.....	11
DISEÑO.....	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
VARIABLES.....	12
VALIDACIÓN DE DATOS.....	13
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	13
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	14
GRAFICAS.....	16
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	22
BIBLIOGRÁFIAS.....	23



Dr. Cesar Jesús Segura González
ASESOR DE TESIS



Dr. José Luis Rosas Cadena
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA



Dra. Rita María Soledad Valenzuela Romero
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN





CRUZ ROJA
MEXICANA

DISTRITO FEDERAL

**CRUZ ROJA MEXICANA I.A.P
DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL**

Av. Ejército Nacional N° 1032 Col. Los Morales Polanco Delegación Miguel Hidalgo C.P
11510



**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

Asunto: Comunicado

FECHA:

03

Marzo

2020

Por este medio le comunico, que en reunión conjunta del Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del Hospital Cruz Roja Mexicana, Delegación Distrito Federal realizado el día 03 de octubre de 2019 en donde se presentó la Tesis titulada "ANÁLISIS DE COSTOS DIRECTOS EN PACIENTES LESIONADOS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA DE ENERO 2019 A ENERO 2020" que realizó el **DR. GERMÁN ITURRIAGA BÁRCENAS** Residente de cuarto año de Ortopedia y Traumatología.

Después de realizar el análisis de la misma, los integrantes de dichos comités, decidieron considerar la Tesis como:

APROBADA

No. De Aprobación 20200364

ATENTAMENTE

DRA. RITA VALENZUELA ROMERO
SECRETARIA DE LOS COMITÉS

1 DE 1

RESUMEN

Las heridas por proyectil de arma de fuego constituyen a la fecha un problema de salud pública a nivel mundial. En México, la tasa de muertes violentas ha aumentado en los últimos años. De acuerdo a datos del INEGI 2015 las agresiones físicas representan la tercera causa de muerte en mujeres entre los 15 y los 34 años de edad, y la principal causa de muerte en hombres de 24-34 años de edad. A pesar de tratarse de un problema que continúa en aumento, los estudios que se encuentran reportados abordan temas de epidemiología, sin embargo, no hay un reporte que indique el costo económico que representa para la institución. Los pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego ameritan manejo interdisciplinario por varias especialidades, así como múltiples intervenciones quirúrgicas, es por ello que surge la necesidad de conocer el costo directo que representan para la institución.

Material y métodos. Se revisaron los expedientes clínicos y radiográficos de pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego atendidos en Hospital Central Cruz Roja Mexicana de enero 2019 a enero 2020.

Resultados. Durante el periodo de 1 año (2019 a 2020) en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana se ingresaron 60 pacientes con lesión por proyectil de arma de fuego donde se realizó un análisis prospectivo tomando en cuenta diferentes variables para obtener un costo aproximado de la atención integral de estos pacientes para la institución.

Conclusiones. Es importante conocer los costos que se generan en la institución para evitar la realización de exámenes en exceso y la permanencia prolongada del paciente en el hospital, las hospitalizaciones innecesarias, el uso indiscriminado de material hospitalario y el consumo racional de los medicamentos.

ANTECEDENTES

Las heridas por proyectil de arma de fuego constituyen a la fecha un problema de salud pública a nivel mundial. En México, la tasa de muertes violentas ha aumentado en los últimos años. De acuerdo a datos del INEGI 2015 las agresiones físicas representan la tercera causa de muerte en mujeres entre los 15 y los 34 años de edad, y la principal causa de muerte en hombres de 24-34 años de edad. Estas cifras son un reflejo del impacto que han tenido el crimen organizado y la delincuencia en nuestra sociedad. A pesar de tratarse de un problema que continúa en aumento, los estudios que se encuentran reportados abordan temas de epidemiología (mortalidad, morbilidad y lesiones asociadas), sin embargo, no hay un reporte que indique el costo económico que representa para la institución y la población en general, la atención de este tipo de pacientes; por lo tanto, se estructura una evaluación sobre los costos directos de la atención en los pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego.

MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas hemos sido testigos de un aumento en las lesiones por proyectil de arma de fuego en las zonas metropolitanas, como resultado de asaltos, accidentes y lesiones auto infligidas, constituyendo un problema de salud pública en el mundo.(1) Sumado a la carga que estas lesiones representan para el servicio de salud, el tratamiento de las lesiones por proyectil de arma de fuego que resultan no letales, representa un reto para los cirujanos de trauma que no se encuentran familiarizados con el mecanismo de lesión de dichos proyectiles; al enfrentarse a estas lesiones tan complejas, el manejo puede ser facilitado al contar con conocimientos del estudio de la biomecánica del trauma balístico.(5)

La balística es la ciencia que estudia las leyes que gobiernan el movimiento y comportamiento de los proyectiles disparados por las armas de fuego, se le llama balística interna cuando se refieren al desplazamiento dentro del cañón del arma y balística externa a lo inherente a su vuelo desde el arma hasta

cuando alcanza su objetivo; La balística terminal es el estudio de objeto u obstáculo que detenga el proyectil. (1)

Se deben de tomar en cuenta tres parámetros para el manejo de pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego siendo el primero el tipo de arma, puede ser pistola, revolver, rifles o escopeta. Todas las armas que se disparan desde la mano impulsan tiros a velocidades menores de 1000 pies por segundo, como generalidad un proyectil con una velocidad menor a 2000 pies por segundo se considera de baja velocidad y por arriba de 2000 pies por segundo una de alta velocidad. (4,5)

El segundo parámetro el tipo de proyectil, tomando en cuenta su calibre, si son proyectiles enchaquetados o de nariz hueca, ya que los proyectiles enchaquetados previenen y/o minimizan la distorsión del proyectil y los de nariz hueca producen el efecto opuesto incrementando la energía cinética del proyectil y aumentando su destructividad; como tercer y último parámetro la distancia del arma y su objetivo, ya que la velocidad del proyectil disminuye con la amplitud de rango. (1)

Los efectos sobre los tejidos se deben tomar en cuenta y constan de la cavitación, la disipación de la energía cinética y proyectiles secundarios por fragmentación. (1,9)

La cavitación resulta de la aceleración que en todas las direcciones desarrollan las partículas de u medio al paso del proyectil lo cual resultara en daño muscular, neural, tendinoso y óseo. En proyectiles de baja velocidad la cavitación suele ser de tamaño del diámetro del proyectil, pero en proyectiles de alta velocidad puede alcanzar dimensiones 10 veces el tamaño de la base del proyectil. (1,9)

La disposición de la energía cinética del proyectil se refiere a que el orificio de entrada es menor al de salida dependiendo del tipo de proyectil y la distancia del arma contra el objeto, el concepto de proyectiles secundarios se refiere a el impacto de un proyectil con tejido óseo u objetos secundarios provocando fragmentos secundarios lo cuales pueden causar mayor daño. (1,9)

Los proyectiles no deformantes producen principalmente daño directo con poca cavitación, cuando estas lesiones están limitadas a la piel y musculo, probablemente no requieran manejo quirúrgico o una intervención menor, principalmente el control de la hemorragia, sin embargo estudios recientes sugieren una exploración detallada para extraer cuerpos extraños y evitar el riesgo de infección ya que el proyectil por su velocidad se encuentra estéril pero los fragmentos de ropa que pueda inocular el disparo no lo están, a menudo estas están contaminadas por uno o dos tipos de bacterias Bacilos Gram negativos y/o estafilococos, no suelen representar un problema siempre y cuando el manejo inicial con aseo y desbridamiento sean realizados de manera exhaustiva. (7)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el costo directo que representa la atención integral de los pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego?

JUSTIFICACIÓN

La atención integral a los paciente con lesiones por proyectil de arma de fuego, ha ido en aumento, con una tasa de 68% en dos años según el INEGI, de la misma forma estos pacientes ameritan manejo interdisciplinario por varias especialidades, así como múltiples intervenciones quirúrgicas, es por ello que surge la necesidad de conocer el costo directo que representan para la familia y para la institución la atención de este tipo de pacientes, a nivel nacional no existe un estudio que haya valorado los costos económicos que se generar secundarios a la atención médica.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el costo directo económico que se genera por la atención médica en pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego.

DISEÑO

Es un estudio Observacional, descriptivo, prospectivo, transversal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron los expedientes clínicos y radiográficos de pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego atendidos en Hospital Central Cruz Roja Mexicana de enero 2019 a enero 2020.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Pacientes ingresados a Hospital Central Cruz Roja Mexicana con lesión por proyectil de arma de fuego en el periodo de enero 2019 a enero 2020.

Criterios de inclusión:

- Edad 17-57 años
- Ambos sexos
- Pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego
- Pacientes manejados en Hospital Central Cruz Roja Mexicana

Criterios de exclusión

- Pacientes que no se hayan hospitalizado
- Pacientes que hayan solicitado Alta voluntaria
- Paciente fallecido durante la atención en área de Choque
- Pacientes con expediente incompleto

Criterios de eliminación:

- ✓ Pacientes quienes no se encuentre un adecuado registro de sus datos demográficos.

DESCRIPCION DE VARIABLES

VARIABLES PRINCIPALES

- Sexo: masculino o femenino
- Edad: años

VARIABLES GENERALES

- Atención medica
- Estudios de laboratorio y gabinete

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO

Se revisaran los expedientes clínicos y radiográficos de pacientes tratados y diagnosticados en Hospital Central Cruz Roja Mexicana con lesión por proyectil de arma de fuego en el periodo de Enero 2019 a Enero 2020 para evaluarlos con base en los criterios de inclusión y exclusión lo que permitirá seleccionar las que se incluirán en el estudio y con las cuales basados en las variables de interés se construirá una base de datos en hoja de cálculo de Excel.

VALIDACIÓN DE DATOS

Estadística descriptiva: Se aplicarán medidas estadísticas básicas.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se realizará un informe final con gráficas y cuadros

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio únicamente se realizó con la revisión de expedientes clínicos y sin contacto directo con pacientes por lo que se clasifica sin un riesgo (categoría 1).

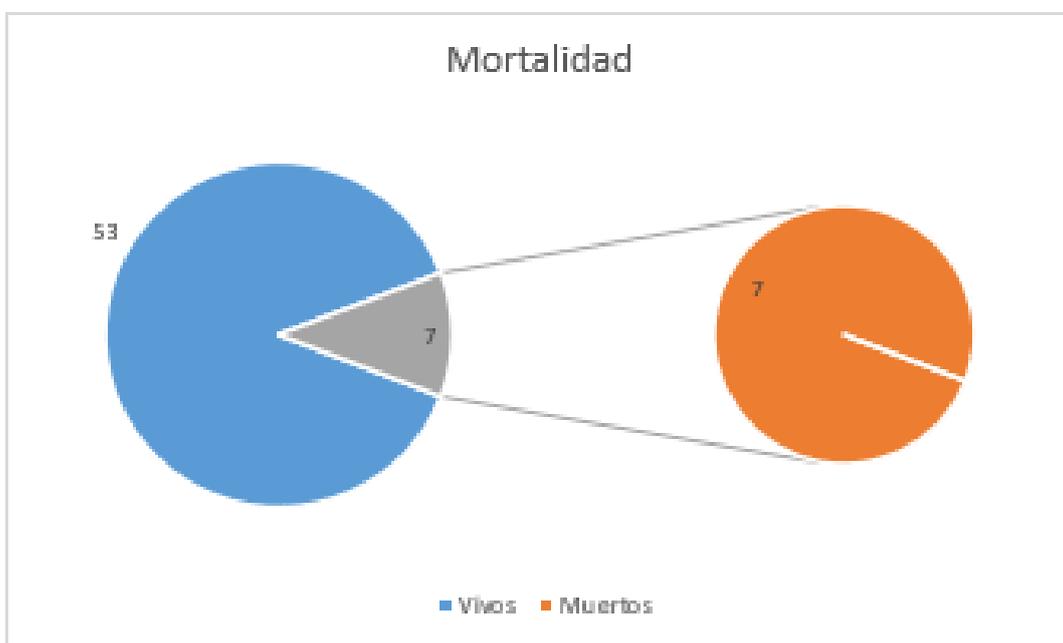
Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación de la salud título segundo, capítulo I, artículo 17, sección I, investigación sin riesgo no requiere consentimiento informado. Se guardará la confidencialidad de los datos recabados

RESULTADOS

Se realizó un análisis prospectivo para identificar a todos los pacientes ingresados al área de urgencias del Hospital Central Cruz Roja Mexicana con lesiones por proyectil de arma de fuego desde el 1 de enero de 2019 al 1 de enero de 2020.

La revisión de los expedientes clínicos incluyó la búsqueda de edad, sexo, región anatómica de la lesión, región anatómica de la fractura, tipo de tratamiento, número de cirugías, número de días de estancia intrahospitalaria, número de días en terapia intensiva, uso de sala de choque, estudios de laboratorio e imagen.

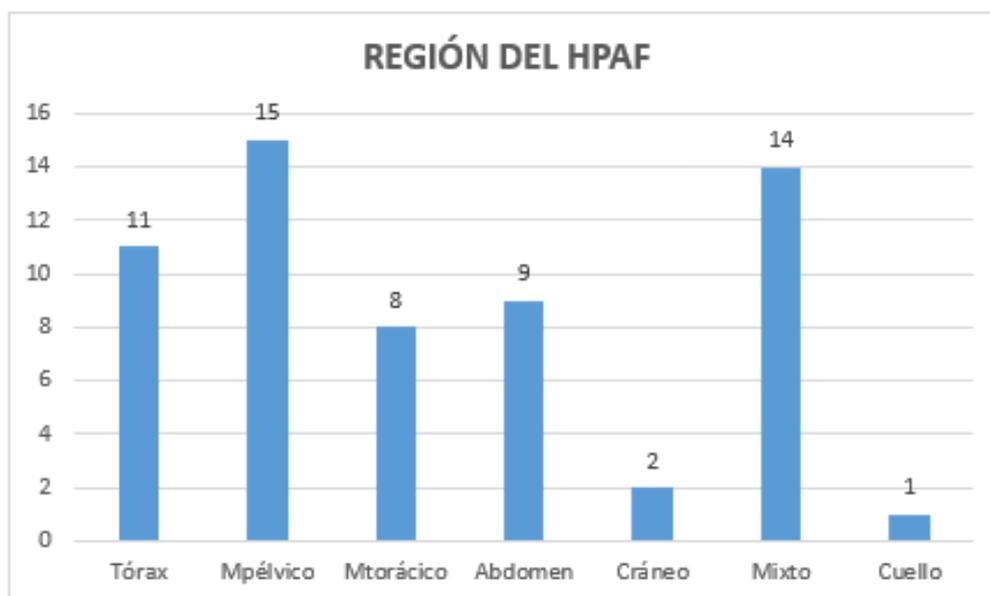
Se recopilaron 60 expedientes de pacientes con lesión por proyectil de arma de fuego de los cuales posterior a la exclusión (7 fallecidos) según los criterios marcados. Gráfica 1



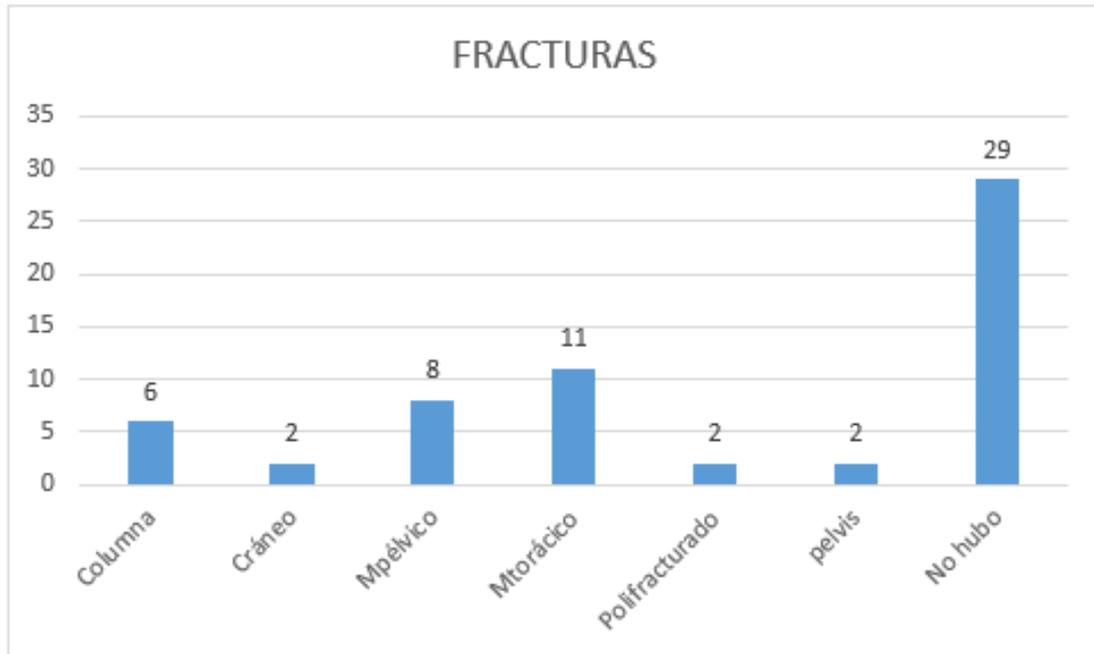
De los 53 pacientes incluidos, 47 masculinos y 6 femeninos (*Tabla 1*).

GRUPOS DE EDADES	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
>20 años	4		4
20-30 años	23	3	26
31-41 años	17	3	20
42-52 años	8	0	8
>53 años	1	1	2
	53	7	60

En cuanto a la localización anatómica se observaron 15 en miembro pélvico, 14 en regiones mixtas, 11 en tórax, 9 en abdomen, 8 miembro torácico, 2 en cráneo y 1 en cuello (*Grafica 2*).



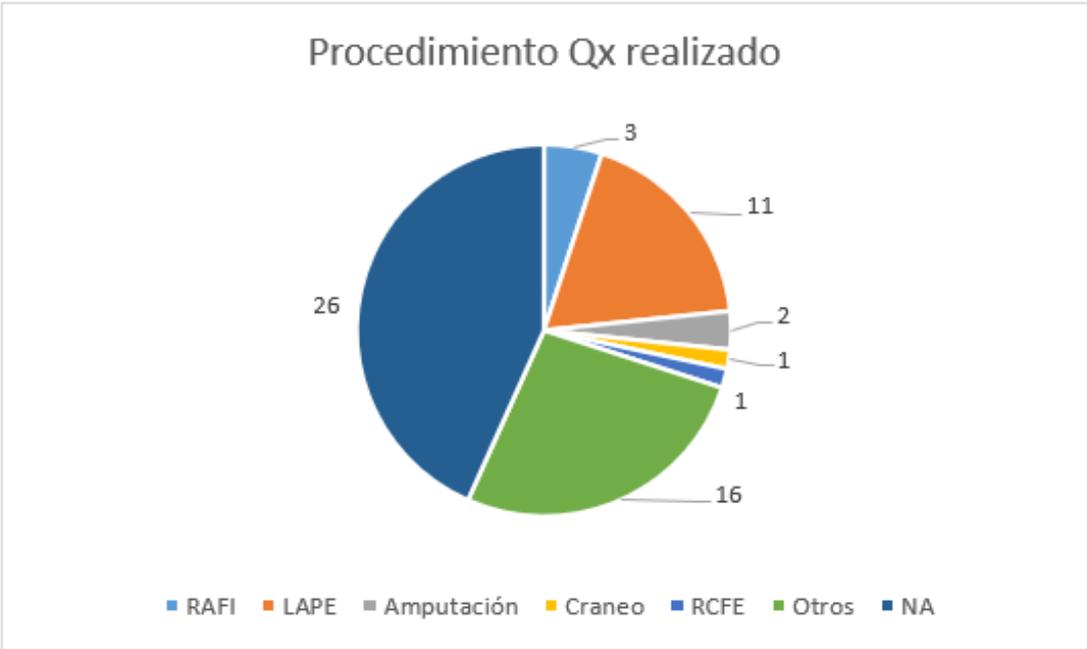
De los cuales 29 no presentaron fracturas, 11 presentaron fractura en huesos del miembro torácico, 8 en miembro pélvico, 6 fractura en columna, 2 pacientes en pelvis, 2 en cráneo y 2 fueron pacientes polifracturados. (*Grafica 3*).



De los 53 pacientes 26 de ellos fueron manejados de manera conservadora 31 ameritaron tratamiento quirúrgico, de los cuales 16 requirieron otros manejos (aseo quirúrgico, Colocación de sonda endopleural, toracotomía, debridación, exploración vascular), (*Grafica 4*)



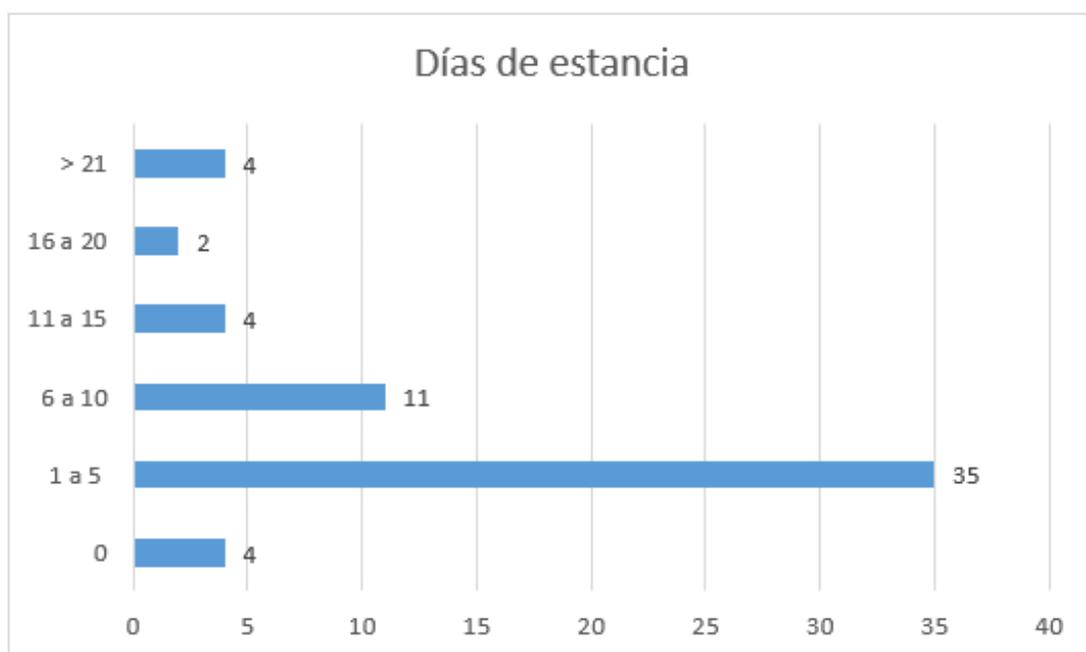
11 pacientes manejados con laparotomía exploradora, 3 Reducción abierta con fijación interna, 2 amputación, 1 Reducción cerrada fijación externa, 1 craneotomía. (*Grafica 5*).



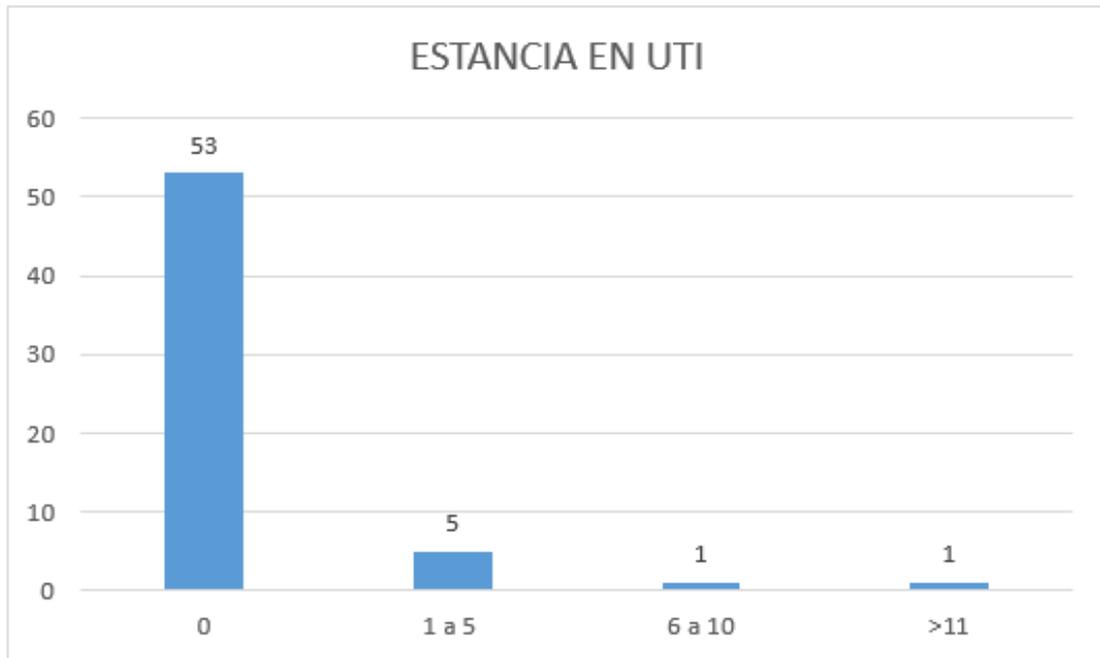
En su mayoría solo requirieron de 1 a 5 procedimientos quirúrgicos en su estancia (*Grafica 6*).



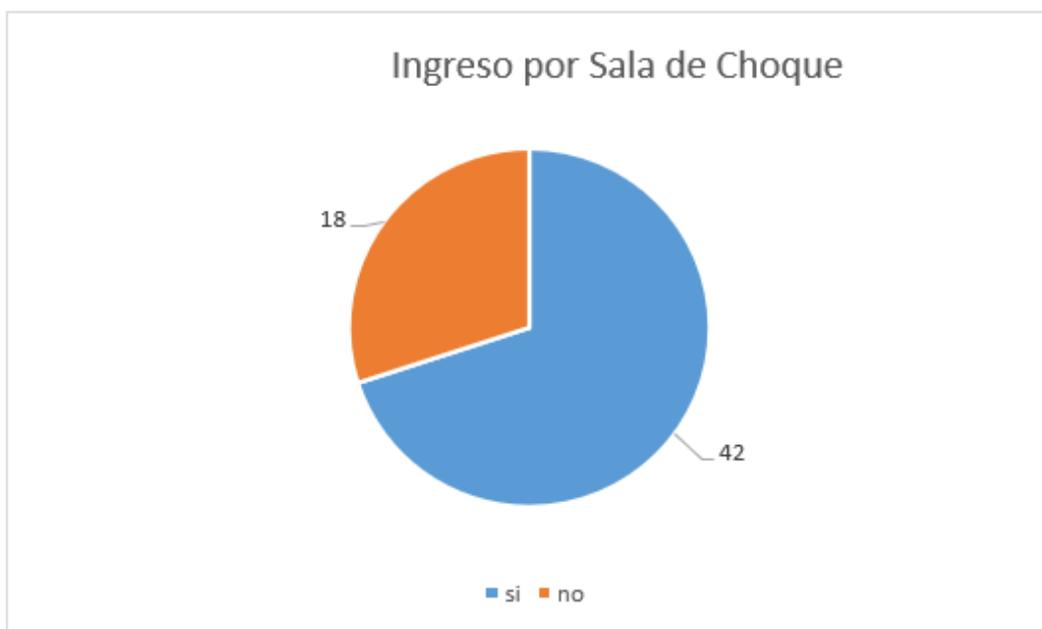
En total 35 pacientes estuvieron internados de 1 a 5 días, 11 de 6 a 10 días, 4 de 11 a 15, 2 de 16 a 20 días y 4 más de 21 días de estancia intrahospitalaria en el área de hospitalización (*Grafica 7*).



De los pacientes que requirieron estancia en la unidad de cuidados intensivos 5 estuvieron de 1 a 5 días, 1 paciente de 6 a 10 días y solo uno se encontró con más de 11 días de cuidados intensivos. (*Grafica 8*).



Por la naturaleza de la lesión la mayoría de los pacientes al ser ingresados al hospital fueron recibidos en Sala de choque, 42 pacientes ingresaron de manera directa a sala de choque, 18 pacientes fueron ingresados al área de menores (*Grafica 9*).



Para el conocimiento del costo de atención médica se recolectaron los costos de los procedimientos y estudios de laboratorio e imagen que se utilizaron para la atención integral de los pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego, así como el costo/día en las áreas de hospitalización y cuidados intensivos.

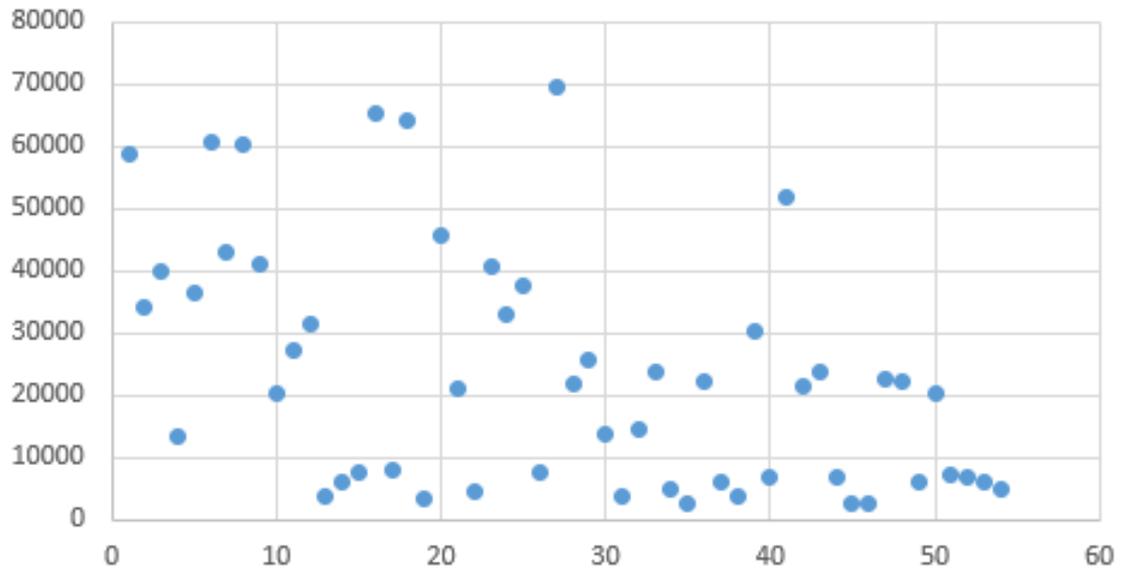
En cuanto a los días de hospitalización el costo menor generado fue de \$1,740.00 y el máximo de \$34,800.00, en estudios de imagen simples como Rayos x el costo menor generado fue de \$255.20 y el máximo de \$3,060.00, en estudios de Tomografía se obtuvo un mínimo de \$2,320.00 y un máximo de \$9,280.00.

Uno de los costos más influyentes fue el tipo de tratamiento que se le realizó al paciente, generando mayor costo para la institución pacientes con manejos quirúrgicos, se obtuvo un promedio del costo de los procedimientos quirúrgicos más utilizados obteniendo un promedio de \$15,437.94 por procedimiento, se tomó en cuenta como parámetro cuantos procedimientos quirúrgicos requirió cada paciente ya que esto aumenta significativamente el costo (*Grafica 6*).

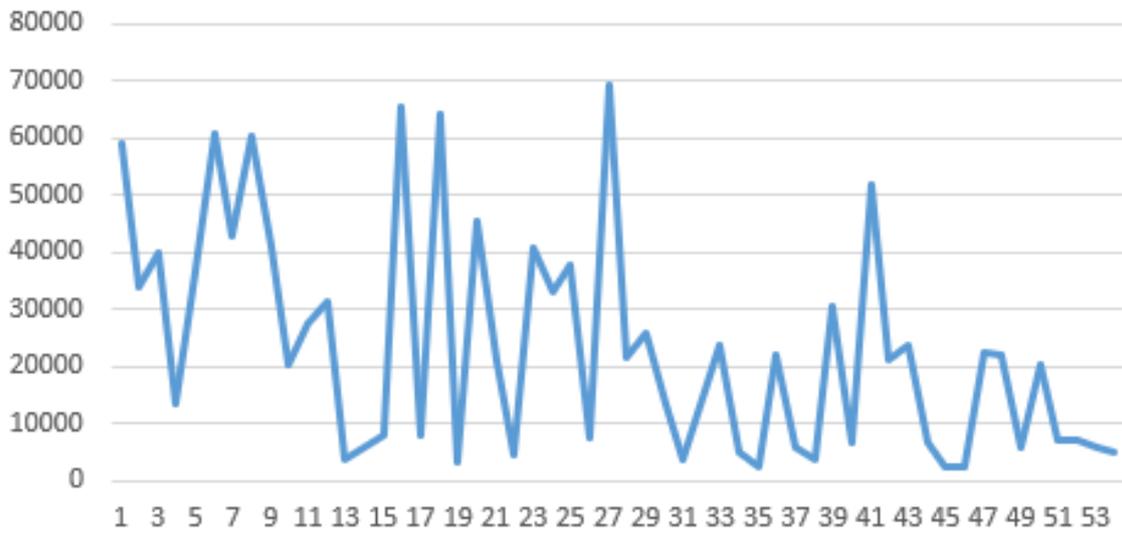
Otros costos que se tomaron en cuenta fueron los estudios de laboratorio más utilizados como apoyo en el diagnóstico y manejo del paciente con lesiones por proyectil de arma de fuego incluyendo la biometría hemática, química sanguínea de seis elementos, examen general de orina, tiempos de coagulación, gasometría, así como el uso de electrocardiograma.

De los 53 pacientes que se analizaron el costo mínimo que se obtuvo en un paciente tomando en cuenta todos los parámetros fue de \$2,505.00 y el costo máximo generado fue de \$69,521.94 Se obtuvo un promedio del costo total generado por los pacientes estudiados, resultando así en un costo promedio de \$23,470.51 por la atención integral de un paciente con lesión por proyectil de arma de fuego. (*Grafica 10 y 11*).

COSTOS



Costo



DISCUSION

A nivel nacional no existe un estudio que valore los costos económicos que se generan secundarios a la atención médica de pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego, es por ello que se estudiaron 53 pacientes y los costos de los días de estancia intrahospitalaria, procedimientos, estudios de imagen y laboratorio, para conocer el costo directo que representan para la institución, hay que tomar en cuenta que esto solo representa una aproximación, ya que no se toman en cuenta los gastos fijos que se tienen que asumir de forma periódica e independientemente del volumen de pacientes, como son el agua, la electricidad, el coste de telefonía e Internet, así como los salarios de personal médico, administrativo, intendencia, etc.

CONCLUSIONES

- Las heridas por proyectil de arma de fuego son un problema de salud pública en el mundo, el manejo de estos pacientes representa un reto para el cirujano de trauma y una carga para los servicios de salud por el alto número de días de estancia intrahospitalaria y manejo interdisciplinario que requieren.
- Es importante conocer los costos que se generan en la institución para evitar la realización de exámenes en exceso y la permanencia prolongada del paciente en el hospital, las hospitalizaciones innecesarias, el uso indiscriminado de material hospitalario y el consumo racional de los medicamentos.
- Frente a la realidad del aumento de los gastos, necesitamos encontrar formas innovadoras de proporcionar calidad en el cuidado de los pacientes con lesiones por proyectil de arma de fuego de manera más rentable.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

1. Stefanopoulos, P. K., Piniolidis, D. E., Hadjigeorgiou, G. F., & Filippakis, K. N. (2015). *Wound ballistics 101: the mechanisms of soft tissue wounding by bullets*.
2. Nelson CL, Puskarich CL, Marks A. Gunshot wounds. Incidence, cost, and concepts of prevention. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;(222):114-121.
3. Rotarius, T., & Liberman, A. (2015). Health Care Affordability. *The Health Care Manager*, 34(4), 288–292.
4. Canseco Cavazos, J., Palacios-Zertuche, J., Reyna-Sepúlveda, F., Álvarez-Villalobos, N., Alatorre-López, L., & Muñoz-Maldonado, G. (2017). Epidemiología de las lesiones por proyectil de arma de fuego en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León. *Cirugía Y Cirujanos*, 85(1), 41-48. doi: 10.1016/j.circir.2016.05.015
5. Cristiani G y Beltrán R, Lesiones causadas por proyectil de arma de fuego. Estudio epidemiológico en el Hospital Sharp de Mazatlán, Sinaloa. *Acta Ortopédica Mexicana* 2004; 18(2): 37-40
6. Lichte P, Oberbeck R, Binnebösel M, Wildenauer R, Pape HCand Kobbe P. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshotinjuries, *Scandinavian Journal of Trauma*, 2010, 18:35
7. García-Valadez LR, Hernández-Téllez IE, CastellanosVelazco CA, Ibáñez-Guerrero O, Palmieri-Bouchan RB. Epidemiología de las heridas por proyectil de arma de fuego en el Hospital Central Militar de México. *Rev Sanid Milit Mex* 2015;69:204-217
8. Pinto A, Russo A, Reginelli A, et al. Gunshot Wounds: Ballistics and Imaging Findings. *Semin Ultrasound CT MR*. 2019;40(1):25-35. doi:10.1053/j.sult.2018.10.018
9. Bartlett CS. Clinical update: gunshot wound ballistics. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(408):28-57.doi:10.1097/00003086-200303000-00005