



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO

DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSA UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

**ORTOPEDIA**

TITULO DEL TRABAJO

**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO SAN JUAN DE ARAGÓN**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVO

PRESENTADO POR

**CHRISTIAN JONATHAN VENTOLEDO LÓPEZ**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**ORTOPEDIA**

PERIODO

**MARZO 2018 – FEBRERO 2022**

SEDE

**HOSPITAL GENERAL XOCO**

DIRECTOR DE TESIS

**DR FLORENTINO OLGUIN HERNÁNDEZ**

CIUDAD DE MÉXICO

2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD  
CON RIESGO MÍNIMO Y MENORQUE EL MÍNIMO

**Instructivo:**

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo de cada apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas

I. Ficha de identificación																			
Título del proyecto de investigación. <b>Estudio epidemiológico de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego en pacientes pediátricos del Hospital Pediátrico San Juan de Aragón</b>																			
INVESTIGADORES PARTICIPANTES						INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD			FIRMA										
Nombre del Investigador principal: <b>Christian Jonathan Ventoledo López</b>						Hospital General Xoco / Ortopedia													
Nombre del investigador asociado, en caso de existir <b>N/A</b>						N/A													
Nombre del profesor titular de la Especialidad <b>Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia</b>						Hospital General Xoco / Ortopedia													
Domicilio y teléfono del investigador principal <b>Avenida 535 N. 153 Col. San Juan De Aragón 2da Sección, Cp 07969. / 55 3201 8025</b>																			
Correo electrónico del investigador principal <b>cjvento@hotmail.com</b>																			
Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio <b>Hospital Pediátrico San Juan De Aragón</b>																			
II. Servicio dónde se realizará el estudio																			
a)	Medicina interna	b)	Odontología	c)	Nutrición	d)	Administración												
e)	Enfermería	f)	Psicología	g)	Trabajo Social	h)	Otra(especifique)	<b>Traumatología Y Ortopedia</b>											
III. Área de especialidad donde se realizará el estudio																			
1.	Anestesiología	2.	Medicina Interna	3.	Medicina de Urgencias	4.	Dermatopatología												
5.	Cirugía General	6.	Medicina Familiar	7.	Cirugía Pediátrica	8.	Medicina Crítica												
9.	Ginecología y Obstetricia	10.	<b>Ortopedia</b>	11.	Cirugía Plástica y Reconstructiva	12.	Medicina Legal												
13.	Pediatría	14.	Dermatología	15.	Otra(especifique)														
IV. Periodo de estudio		0	1	0	1	1	8	AL		3	1	1	2	2	0				
DEL		Día		Mes		Año				Día		Mes		Año					
V. Datos de validación				Nombre				Firma											
Jefe de Enseñanza e Investigación				DR. LUIS MARTIN HERNÁNDEZ MORA															
Director de la Unidad Operativa				DRA. ANGELES YOZABETH IBARIAS CARRANZA															
Director de Tesis				DR. FLORENTINO OLGUIN HERNÁNDEZ															
ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA																			
Aprobación y registro		2	3	0	7	2	1	Fecha de recepción		2	9	0	7	2	1				
		Día		Mes		Año				Día		Mes		Año					
Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.																			
Nombre del presidente								Firma											
DRA. ANGELES YOZABETH IBARIAS CARRANZA																			
Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética																			
Dictamen		Aprobado: SI																	
		Hacer correcciones y presentar nuevamente																	
		No aprobado																	
Fecha de registro		2	9	0	7	2	1	Código de registro		3	0	8	0	1	1	0	1	2	1
		Día		Mes		Año				Unidad		Clave		Número		Año			





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO

DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSA UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

**ORTOPEDIA**

TITULO DEL TRABAJO

**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO SAN JUAN DE ARAGÓN**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVO

PRESENTADO POR

**CHRISTIAN JONATHAN VENTOLEDO LÓPEZ**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**ORTOPEDIA**

PERIODO

**MARZO 2018 – FEBRERO 2022**

SEDE

**HOSPITAL GENERAL XOCO**

DIRECTOR DE TESIS

**DR FLORENTINO OLGUIN HERNÁNDEZ**



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**TITULO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO SAN JUAN DE ARAGÓN**

AUTOR: CHRISTIAN JONATHAN VENTOLEDO LÓPEZ

**Vo.Bo:**

DR. JORGE AVIÑA VALENCIA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

Vo.Bo.

DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ DE ARELLANO

DIRECTORA DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN, SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO.



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**DR. FLORENTINO OLGUIN HERNÁNDEZ**  
DIRECTOR DE TESIS  
HOSPITAL PEDIÁTRICO SAN JUAN DE ARAGÓN

**Dedico este proyecto a:**

- **Mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye éste. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.**
- **Mis hermanos por su constante motivación y confianza, pero sobre todo el apoyo para lograr mis metas.**
- **Leslie, quien cuida y alienta cada paso que doy y me inspira a ser mejor día con día.**



<b>INDICE</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Resumen</b>	<b>9</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>10</b>
<b>II. Marco teórico y antecedentes</b>	<b>10</b>
2.1 Marco teórico	10
2.2 Antecedentes	11
<b>III. Planteamiento del problema</b>	<b>13</b>
3.1 Pregunta de investigación	13
<b>IV. Justificación</b>	<b>13</b>
<b>V. Hipótesis</b>	<b>14</b>
<b>VI. Objetivo General</b>	<b>14</b>
<b>VII. Objetivos específicos</b>	<b>14</b>
<b>VIII. Metodología</b>	<b>15</b>
8.1 Tipo de estudio	15
8.2 Población de estudio	15
8.3 Muestra	15
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	15
8.5 Variables	16
8.6 Mediciones e instrumentos de medición	18
8.7 Análisis estadístico de los datos	18
<b>IX. Implicaciones éticas</b>	<b>19</b>
<b>X. Resultados</b>	<b>20</b>
<b>XI. Análisis de resultados</b>	<b>24</b>
<b>XII. Discusión</b>	<b>25</b>
<b>XIII. Conclusiones</b>	<b>26</b>
<b>XIV. Bibliografía</b>	<b>27</b>

## Resumen

**Introducción.** En los últimos 15 años las lesiones por proyectil de arma de fuego han incrementado en todo el mundo, influyen factores como desintegración familiar, desempleo, incorporación temprana a grupos delictivos, experiencias con drogas, difusión no controlada de actos violentos a través de medios de comunicación masivos y facilidad para adquisición de armas. En la población menor de 15 años se ha reportado un porcentaje de lesiones, involucrando tejidos blandos y huesos largos de extremidades, sin embargo, no se cuenta aún con reportes certeros de este tipo de lesiones. Las lesiones ortopédicas producidas por proyectil de arma de fuego en los niños y adolescentes en nuestro país se han incrementado en los últimos años. Aunque no hay una cifra estadística concreta, se han realizado reportes en Sonora por Sotelo y en Nuevo León por Martínez en los cuales se menciona como antecedente el historial de consumo de alguna droga como la marihuana o el alcohol; es por esto que en los servicios de urgencias es cada vez más frecuente que lleguen pacientes menores de edad con alguna lesión en donde esté involucrada un arma de fuego. Por otro lado, se reportan en menor cantidad lesiones producidas por proyectiles en donde no están involucradas armas de fuego, sino mecanismos que los disparan por medio de aire comprimido que por lo general son menos dañinos para el cuerpo humano, sin embargo son capaces de producir lesiones importantes, la pérdida de algún órgano e incluso la muerte del menor. **Objetivo General.** Identificar el hueso y lateralidad del brazo, antebrazo, muslo y pierna más afectado frecuentemente afectado por proyectil de arma de fuego. **Metodología.** Área de investigación epidemiológica, estudio cuantitativo, observacional, analítico transversal, descriptivo retrospectivo. **Resultados.** En el periodo de 01 Enero de 2018 a 31 de Diciembre de 2020 se registraron 14 casos de HAF: 1 fue en columna, 1 en tórax, 2 en abdomen, 7 extremidades pélvicas y 3 en extremidades torácicas, todos sobrevivieron a la lesión. La lateralidad mayormente afectada fue la derecha 6 (60%) y la izquierda con 4 casos (40%), de los cuales 2 fueron en fémur derecho, 3 tibia izquierda, 2 tibia derecha, 1 radio izquierdo, 1 cubito derecho y 1 radio-cubito derecho. La edad media es de 14.6 años, predominando sexo masculino, en nivel socioeconómico media. **Conclusiones.** Los adolescentes son el grupo mayormente afectado por asaltos y lesiones por proyectil de arma de fuego que requieren atención hospitalaria para su manejo integral y determinar el tratamiento definitivo para la fractura asociada a la agresión, predominando el sexo masculino en miembros pélvicos.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

En los últimos 15 años las lesiones consecutivas a proyectil de arma de fuego se han incrementado en todo el mundo, en este hecho influyen factores de diversa índole tales como: desintegración familiar, desempleo, incorporación temprana a grupos delictivos (pandillas), experiencias con drogas, difusión no controlada de actos violentos a través de medios de comunicación masivos y facilidad para adquisición de armas; En la población menor de 15 años se ha reportado un porcentaje de lesiones, involucrando tejidos blandos y huesos largos de extremidades, sin embargo no se cuenta aún con reportes certeros de este tipo de lesiones.

## **II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.**

### **2.1 Marco teórico.**

Dentro de la práctica médica diaria, cada vez es más frecuente encontrarse con lesiones ocasionadas por proyectiles de arma de fuego consecuencia de la violencia e inseguridad de nuestra sociedad actual. Así mismo, con mayor frecuencia se encuentran lesiones ocasionadas por armamento sofisticado que sólo se empleaba en campos de batalla, hoy en día, ese campo de batalla se desarrolla diariamente en nuestros grandes centros urbanos y áreas rurales. Es esencial que el médico de primer contacto posea nociones elementales sobre armas bélicas de uso actual y el tipo de heridas que puedan causar, para el tratamiento y prevención de complicaciones.

La balística de lesiones, rama de la balística de efectos, es de gran importancia dentro de la ciencia médica, ya que proporciona las herramientas y fundamentos físicos para comprender el comportamiento de un proyectil de arma de fuego a su paso sobre el cuerpo humano. Es erróneo pensar que puede predecirse la severidad de la lesión en base de la velocidad del proyectil empleado y aunque si es de importancia no es el único factor que considerar. La severidad de las lesiones está determinado por el coeficiente balístico o potencial de penetración (PP) del proyectil que se traduce como la habilidad que tiene para vencer la resistencia al medio a través del que se desplaza, determinado por factores del proyectil (calibre, masa, construcción del proyectil, perfil, centro de gravedad, velocidad restante, dirección y distancia), de los tejidos (elasticidad, densidad, gravedad específica, cohesividad tisular interna y espesor de los tejidos) y factores externos (casco, chaleco, parapetos). El factor más importante es el potencial de lesión (PL) el cual se define como la medida de la eficiencia con que la energía cinética es transferida al blanco. La energía cinética es la fuerza que lleva el proyectil y que, al contacto con el objetivo, se transmite en forma de energía mecánica y térmica, provocando destrucción a su paso por los tejidos del cuerpo humano.<sup>1</sup>

Cuando una bala o fragmento pasan a través de los tejidos, realizan sobre ellos un trabajo físico. Esto hace que el tejido se acelere para alejarse de frente del proyectil, lo que causa laceraciones y diversos grados de aplastamiento. La profundidad de la laceración y el grado de aplastamiento dependen de la energía cinética disponible para realizar el trabajo.

Una bala en movimiento trabaja sobre el tejido, pero éste también realiza un trabajo sobre la bala. Mientras vuela, la bala rota alrededor de su eje longitudinal entre 1500 y 6000 veces por segundo, lo cual le da estabilidad. Sin embargo, otros movimientos como la precesión y la nutación también influyen en la estabilidad de la bala. Una bala tiene alta estabilidad cuando el ángulo de precesión se encuentra cercano a la dirección de vuelo. En general el vuelo de la bala es estable durante el primer metro que recorre tras salir del cañón y posteriormente adopta el vuelo de baja estabilidad, en el cual el ángulo de precesión es grande en relación con la dirección de vuelo. Al impactar una bala estable causa, inicialmente, un trayecto de herida largo y estrecho. Una bala con menor estabilidad gira rápidamente tras el impacto, para por los tejidos de costado y deposita su energía al principio del trayecto.<sup>2</sup>

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en los últimos años la causa de muerte a nivel nacional se debieron a enfermedades y problemas relacionados con la salud y a causas externas: accidentes, homicidios, suicidios, eventos de intención no determinada, con mayor proporción en hombres que mujeres, por rango de grupo predominan personas de 65 años de edad como promedio, sin embargo la población menor a 15 años también se reporta con promedio de 4.4% del total registrado en el año 2019, de los cuales el sexo masculino representa el 55% y 45% femenino a nivel nacional, con predominio en la Ciudad de México y Chihuahua.<sup>3</sup>

Las lesiones causadas por proyectil de arma de fuego presentan múltiples variables en cuanto a su mecanismo de producción o balística, sitio donde se produjo la lesión, regiones anatómicas afectadas, los grados de lesión producidos y la evolución que puedan tener los órganos afectados. La valoración del paciente debe ser exhaustiva y siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de lesiones en estructuras vitales.

Las heridas por proyectil de arma de fuego constituyen a la fecha un problema de salud pública en el mundo.<sup>4</sup>

## 2.2 Antecedentes.

En los últimos 15 años las lesiones consecutivas a proyectil de arma de fuego se han incrementado en todo el mundo, en este hecho influyen factores de diversa índole tales como: desintegración familiar, desempleo, incorporación temprana a grupos delictivos (pandillas), experiencias con drogas, difusión no controlada de actos violentos a través de medio de comunicación masivos y facilidad para adquisición de armas.<sup>5</sup>

Las lesiones por proyectil de arma de fuego causa grave morbilidad y mortalidad en niños y adolescentes; En un estudio realizado en la Universidad de Medicina de Boston y el Centro Médico de Boston en Massachussets, recabaron información de una base de datos de 2009, los cuales se han utilizado para evaluar la tasa de mortalidad, demostrando el incremento en la frecuencia y costos de hospitalización por lesiones por proyectil de arma de fuego.<sup>6</sup>

Las lesiones ortopédicas producidas por proyectil de arma de fuego en los niños y adolescentes en nuestro país se han incrementado en los últimos años. Aunque no hay una cifra estadística concreta, se han realizado reportes en Sonora por Sotelo y en Nuevo León por Martínez en los

cuales se menciona como antecedente el historial de consumo de alguna droga como la marihuana o el alcohol; es por esto que en los servicios de urgencias es cada vez más frecuente que lleguen pacientes menores de edad con alguna lesión en donde esté involucrada un arma de fuego. Por otro lado, se reportan en menor cantidad lesiones producidas por proyectiles en donde no están involucradas armas de fuego, sino mecanismos que los disparan por medio de aire comprimido que por lo general son menos dañinos para el cuerpo humano, sin embargo, son capaces de producir lesiones importantes, la pérdida de algún órgano e incluso la muerte del menor.<sup>7</sup>

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En los últimos años las lesiones por proyectil de arma de fuego se han incrementado en todo el mundo, influyendo varios factores; actualmente las cifras estadísticas en México dicen que la población pediátrica en riesgo son adolescentes, con la incógnita de saber cuál es la población y los factores asociados en los pacientes en estudio del Hospital Pediátrico san Juan de Aragón en los últimos 3 años y como se ha visto modificado a lo largo de este periodo de tiempo.

#### **3.1 Pregunta de investigación.**

¿Cuál es el hueso largo de extremidades torácicas y pélvicas más afectado por proyectil de arma de fuego y el comportamiento socioeconómico en la población pediátrica atendida en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón en el periodo de 01 de Enero de 2018 a 31 de Diciembre de 2020?

### **IV. JUSTIFICACIÓN.**

De acuerdo a los reportes del INEGI la causa de muerte en los últimos años en pacientes menores de 15 años se relaciona a factores externos al cuerpo humano como los son los accidentes y agresiones, con promedio de 4.4% de total registrado en el año 2019 con predominio en el sexo masculino a nivel nacional, siendo más frecuente en la Ciudad de México y el estado de Chihuahua, de las cuales se asocia a lesiones por proyectil de arma de fuego, representando una gran problemática en la población pediátrica ya que estas lesiones no son de forma intencionada ni dirigida a los niños, pero si es un daño colateral; no se cuenta con registros ni reportes actuales que dirijan su atención específicamente a las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego en menores de 18 años, sin embargo, es preocupante el incremento de las mismas en los últimos 15 años asociada a factores como desintegración familiar, desempleo, incorporación temprana a grupos delictivos, experiencias con drogas, difusión no controlada de actos violentos a través de medios de comunicación masivos y la facilidad de adquirir un arma.

Las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego en paciente pediátricos secundaria a eventos delictivos, en su gran mayoría, representan una gran problemática a nivel social y económico del país, debido al incremento en los costos que implica su atención primaria, secundaria, hospitalización, tratamiento y durante el seguimiento de las complicaciones propias de las fracturas sin dejar de lado las secuelas en ámbito familiar y referente a la salud mental del afectado y grupo nuclear.

El presente estudio busca identificar de forma general el comportamiento de los factores asociados las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego en un hospital pediátrico de la Ciudad de México, con la intención de realizar un reporte estadístico con la frecuencia de las mismas en pacientes menores de 18 años en el hospital de estudio durante un periodo de tiempo, obteniendo un informe general para concientizar a la población en general de la situación y vulnerabilidad de estos pacientes.

## **V. HIPÓTESIS.**

Al ser un trabajo descriptivo no requiere de una hipótesis.

## **VI. OBJETIVO GENERAL.**

Identificar el hueso y lateralidad del brazo, antebrazo, muslo y pierna más frecuentemente afectado por proyectil de arma de fuego.

## **VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Relacionar el estado socioeconómico de los pacientes pediátricos con la frecuencia de las fracturas de huesos largos por proyectil de arma de fuego.
- Identificar los cambios estadísticos por año con relación a las fracturas expuestas de huesos largos por proyectil de arma de fuego
- Evaluar si hubo modificaciones en las estadísticas de este tipo de fracturas durante el periodo de contingencia sanitaria por SARS CoV 2.

## VIII. METODOLOGÍA.

### 8.1. Tipo de estudio.

- Objetivo del estudio. Epidemiológico.
- Fuente de obtención de datos. Primarios.
- Tiempo en el que se estudia el problema. Transversal.
- Control de variables. Observacional
- Fin. Descriptivo retrospectivo.
- Enfoque de investigación. Cuantitativo.

Estudio epidemiológico, transversal, observacional, descriptico retrospectivo, cuantitativo.

### 8.2. Población de estudio.

Niños y niñas de 5 años a 17 años 11 meses atendidos en Hospital Pediátrico San Juan de Aragón desde el 01 de Enero de 2018 a 31 de Diciembre de 2020.

### 8.3. Muestra

- La técnica muestral fue no probabilística y se realizó durante el tiempo de captura especificado.
- Dado que la técnica de muestreo no fue aleatoria, el tamaño del universo no requiere de cálculo.

### 8.4. Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento.

Tipo de muestreo: Finito.

- Criterios de inclusión.
  - Pacientes con diagnóstico de fractura expuesta de 1 o más huesos largos de extremidades torácicas y pélvicas por proyectil de arma de fuego
  - Pacientes de 5 años a 17 años 11 meses
- Criterios de exclusión.
  - Pacientes con diagnóstico de fractura expuesta de huesos de la mano, pie y tórax por proyectil de arma de fuego.
  - Fractura de cráneo.
  - Pacientes fuera del rango de edad y de tiempo de estudio.
- Criterios de interrupción.



- No aplica.
- Criterios de eliminación.
  - No aplica

#### 8.5. Variables.

Se identifica el hueso largo de las extremidades torácicas y pélvicas más afectado por proyectil de arma de fuego.

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Unidad de medida	Instrumento de medición
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento	Años	Expediente clínico
Sexo	Cualitativa binaria	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.	Hombre/Mujer	Expediente clínico
Clase social	Cualitativa ordinal	Relación económicamente determinable entre sus miembros y el mercado. Estas son solo una de las formas de la estratificación social, atendiendo a las condiciones de vida material, y no constituyen un grupo consciente de su propia unidad más allá de ciertas condiciones	Alta / Media / Baja	Expediente clínico
Escolaridad	Cualitativa ordinal	Grado académico de un individuo	Primaria / Secundaria / Bachillerato	Expediente clínico

Consumo de tabaco	Cualitativa binaria	Acto de inhalar tabaco	Si / No	Expediente clínico
Consumo de alcohol	Cualitativa binaria	Acto de ingerir bebidas etílicas	Si / No	Expediente clínico
Consumo de drogas	Cualitativa binaria	Acto de ingerir drogas	Si / No	Expediente clínico
Hueso afectado	Cualitativa nominal	Órgano de sustento del organismo	Húmero / Radio / Cubito / Fémur / Tibia / Peroné	Expediente clínico
Lateralidad	Cualitativa nominal	Inclinación sistematizada a utilizar más una de las dos partes simétricas del cuerpo y uno de los órganos pares	Izquierdo / Derecho / Bilateral	Expediente clínico
Tipo de fractura	Cualitativa nominal	Solución de continuidad del tejido óseo, que puede con trazo simple o múltiple.	Simple / Conminuta	Expediente clínico
Condición final al egreso	Cualitativa binaria	Estado de salud al final de la hospitalización del paciente	Vivo / Muerto	Expediente clínico
Causa del incidente	Cualitativa nominal	Motivo de la agresión que da origen a la fractura	Asalto / Accidente / Maltrato infantil / Autoinflingido	Expediente clínico
Tratamiento definitivo	Cualitativa binaria	Conjunto de medios cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.	Quirúrgico / Conservador	Expediente clínico
Lesión nerviosa	Cualitativa binaria	Incapacidad de conducción nerviosa para ejercer una acción o presentar sensibilidad	Si / No	Expediente clínico
Lesión vascular	Cualitativa binaria	Afección de un vaso de origen arterial o venoso a una región anatómica.	Si / No	Expediente clínico

#### 8.6. Mediciones e instrumentos de medición.

- Fuentes de recolección de datos.

- Revisión de carpetas de registro de pacientes en el área de admisión, carpetas de ingresos a urgencias y hospitalización al Hospital Pediátrico San Juan de Aragón, y carpeta de notificaciones a Ministerio Público para obtener cifras de ingresos hospitalarios por año y diagnóstico de ingreso, para captar los pacientes con fractura expuesta por proyectil de arma de fuego.
- Revisión de estadística del Hospital Pediátrico San Juan de Aragón del periodo de tiempo en estudio.
- Revisión del expediente clínico de los pacientes incluidos en el proceso, desde la nota de valoración inicial, valoración de urgencias, valoración por servicio de ortopedia pediátrica, historia clínica con interrogatorio de antecedentes personales patológicos y captar el consumo de tabaco, alcohol o drogas, y valoración de trabajo social de donde se obtiene el estado socioeconómico.
- Revisión de radiografías en sistema digital y radiografías en físico en resguardo de los pacientes captados.

#### 8.7. Análisis estadístico de los datos.

- Procesamiento estadístico y análisis.
  - Plan de tabulación. Recolección de datos del expediente clínico mediante tablas y gráficas en programa Excel.
  - Plan de análisis.
    - Estadística descriptiva: Programa Excel.
    - Análisis cualitativo: Revisión de notas de valoración y radiografías resguardadas de los pacientes en interés en el sistema digital del hospital.

## **IX. IMPLICACIONES ÉTICAS**

- La presente investigación utiliza los datos obtenidos de los estudios del expediente clínico, estadísticas del hospital y radiografías digitales en sistema que se realizan de manera rutinaria en los pacientes admitidos en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón.
- No se realizarán procedimientos adicionales con el fin de recabar datos para el presente protocolo.
- No se expondrán los datos personales de los pacientes.
  
- Medidas de bioseguridad para los sujetos en estudio:
  - No se realizarán procedimientos adicionales con el fin de recabar datos para el presente protocolo.
  
- Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante:
  - Todos los datos son obtenidos del expediente clínico dentro de las instalaciones del Hospital Pediátrico San Juan de Aragón por lo que no es necesario realizar pruebas o interrogatorios adicionales.
  
- Otras medidas de bioseguridad necesarias:
  - Cubrebocas, careta, alcohol gel por contingencia sanitaria.

## X. RESULTADOS

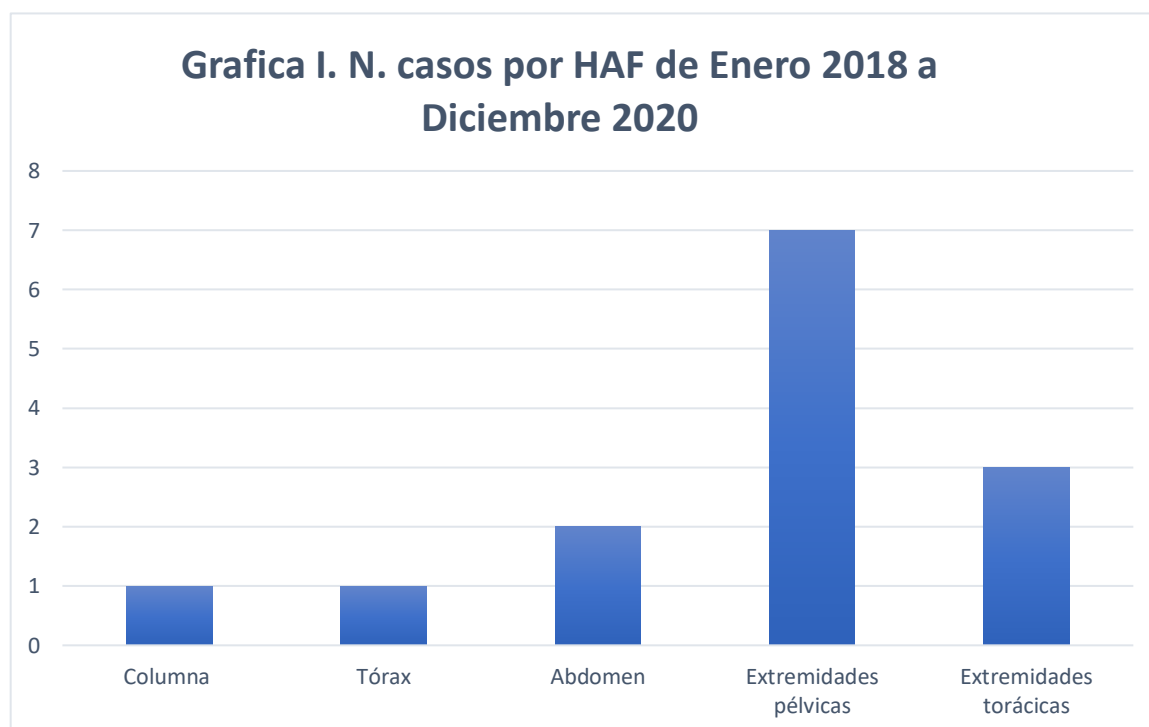
El estudio comprendió la revisión de las carpetas de registro e ingreso de pacientes hospitalizados en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón, también se logró obtener acceso a las carpetas de Notificaciones a Ministerio Público, en las cuales se confirma paciente, diagnóstico y región anatómica afectada, teniéndose lo siguiente: en el periodo de 01 Enero de 2018 a 31 de Diciembre de 2020 se registraron 14 casos de HAF: 1 fue en columna, 1 en tórax, 2 en abdomen, 7 extremidades pélvicas y 3 en extremidades torácicas, todos sobrevivieron a la lesión (cuadro y grafica I).

Cuadro I.

*Región anatómica registrados por herida por proyectil de arma de fuego de Enero 2018 a Diciembre 2020*

Región anatómica	N.
Columna	1
Tórax	1
Abdomen	2
Extremidades pélvicas	7
Extremidades torácicas	3
	14
	total

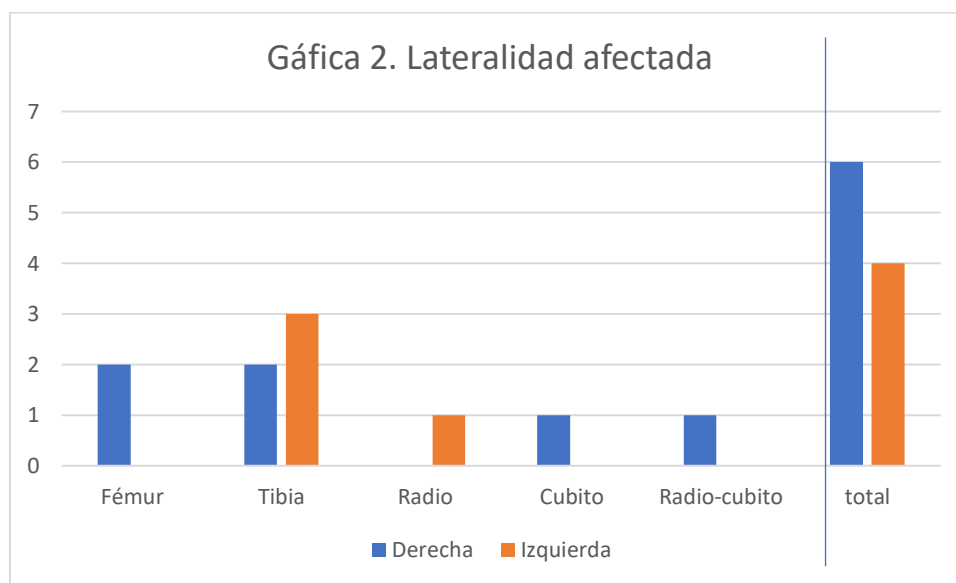
Nota. Número de casos registrados de 01 de Enero 2018 a 31 de Diciembre de 2020 en Hospital Pediátrico San Juan de Aragón.



La lateralidad mayormente afectada fue la derecha 6 (60%) y la izquierda con 4 casos (40%), de los cuales 2 fueron en fémur derecho, 3 tibia izquierda, 2 tibia derecha, 1 radio izquierdo, 1 cubito derecho y 1 radio-cubito derecho (Cuadro y grafica 2).

Cuadro 2.						
<i>Lateralidad afectada en frecuencia.</i>						
	Fémur	Tibia	Radio	Cubito	Radio-cubito	Total
Derecha	2	2	0	1	1	6
Izquierda	0	3	1	0	0	4
Total	2	5	1	1	1	

Nota. Relación de lateralidad y hueso afectado en los pacientes con fractura por PAF registrados de enero 2018 a diciembre de 2020 en Hospital Pediátrico San Juan de Aragón.



En todos los casos la lesión fue resultado de agresión por terceras personas en asaltos, a decir por la información plasmada en las notas de valoración y notificaciones a Ministerio Público de los expedientes clínicos, y reportados con estrato socioeconómica media, de acuerdo a la clasificación del estudio realizado y plasmado en hojas de trabajo social.

El área corporal más frecuentemente impactada en los 10 pacientes fue: pierna 5 (50%) y de forma unilateral en cada paciente, sin afectar dos extremidades simultaneas.

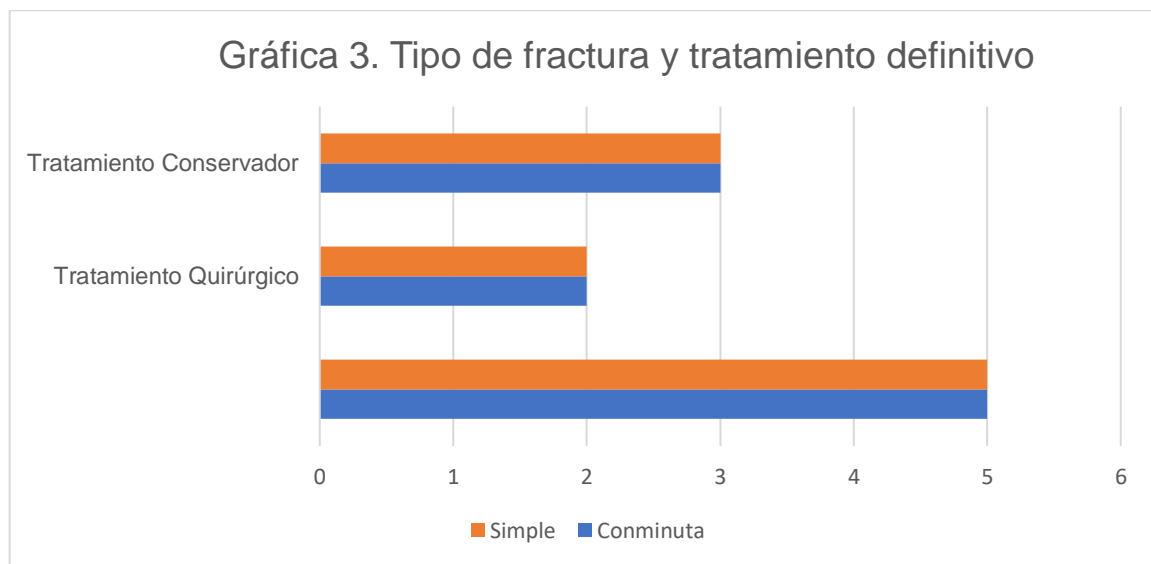
El tipo de fractura asociada en los 10 casos fueron 5 conminutas y 5 simples con tratamiento mayormente conservador (tabla y gráfica 3).

Tabla 3.

*Tipo de fractura y tratamiento definitivo*

Tipo de fractura		Tratamiento Quirúrgico	Tratamiento Conservador
Conminuta	5	2	3
Simple	5	2	3

Nota. Relación tipo de fractura vs tratamiento en pacientes registrados con fractura por PAF de enero 2018 a diciembre 2020 en Hospital Pediátrico San Juan de Aragón.



En 1 de los 10 pacientes reportados hubo lesión nerviosa con limitación funcional de la extremidad y 0 casos con lesión vascular.

Sólo uno de los pacientes se reporta con consumo de drogas (no especificado) y en edad adolescente.

Todos los casos presentados son resultado de agresión tipo asalto, ninguna autoinfligida o por accidente.

De los 10 casos, 5 se presentaron durante el año 2018, 3 en el año 2019 y 2 en el año 2020.

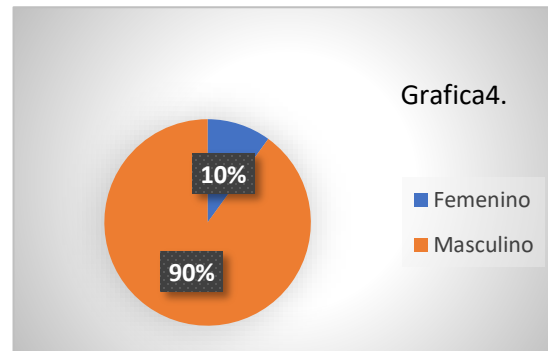
En la revisión de expedientes clínicos, pacientes en edad pediátrica atendidos durante 3 años en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón, con fractura expuesta por PAF incluidas en este estudio, se encuentran 10 casos, del género masculino 9 (90%) y del género femenino 1 (10%) (tabla y grafica 4).

Tabla 4.

*Fractura por género*

Género	N.
Femenino	1
Masculino	9
Total	10

Nota. Número de niños y niñas con fractura por PAF,



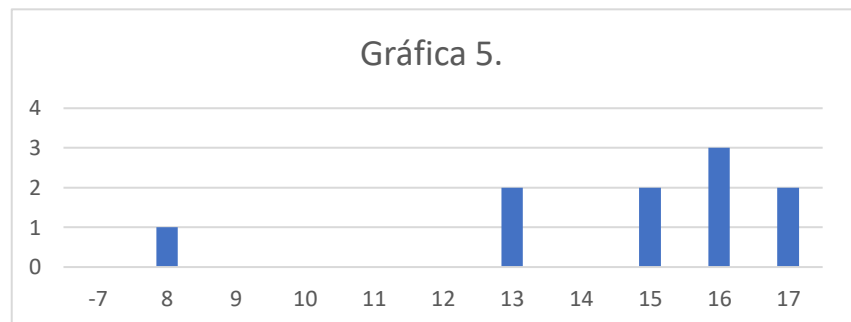
La edad registrada en los pacientes de estos estudio es: 1 de 8 años, 2 de 13 años, 2 de 15 años, 3 de 16 años, y 2 de 17 años, con una edad media reportada de 14.6 años, la moda de 16 años y la mediana de 15.5 años (tabla y grafica 5).

Tabla 5.

*Número de casos por edad registrada.*

Años	Casos
-7	0
8	1
9	0
10	0
11	0
12	0
13	2
14	0
15	2
16	3
17	2

Nota. Relación de número de casos por edad.





## **XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

Al obtener los resultados mostrados previamente se logra presentar la relación que guarda el grupo de pacientes que se integraron en el presente estudio,

Como se puede observar a lo largo de 3 años se registraron 14 pacientes con agresión por proyectil de arma de fuego, sin embargo, 10 de estos tuvieron afección directa a hueso largo de las extremidades torácicas y pélvicas (fémur, tibia, radio y cúbito).

Aunque no se describe en el expediente el mecanismo de lesión de la agresión, es decir la distancia desde el arma de fuego al hueso, tipo de calibre del proyectil utilizado, si fue disparo único o múltiples, dirección de la bala, se logra relacionar la lateralidad con la región anatómica afectada, de la cual obtenemos que 60% de los pacientes del estudio tuvieron el lado derecho y 40% de lado izquierdo, con un hueso afectado en 9 de los casos y dos huesos en 1 caso (radio y cúbito) pero que son de un único lado y una sola región en cada paciente, por lo que no hay una relación directa de frecuencia de la lateralidad y hueso comprometido con el mecanismo de lesión.

Así mismo no se logra obtener una relación directa con el estado socioeconómico de cada paciente, ya que los 10 niños incluidos en el estudio corresponden a clase social media, de acuerdo a los estudios en expediente de trabajo social, pero si logramos tener una relación, aunque no significativa, con el uso de algún tipo de droga (no especificada en expediente) y la edad, siendo que el único paciente que utiliza drogas corresponde a esta clase social y en edad adolescente (15 años) aunque fue resultado de un asalto.

Sólo un paciente tuvo lesión nerviosa inmediato a la agresión por proyectil de arma de fuego y aunque no se consideró en el estudio la región exacta de la fractura, podemos decir que esta lesión nerviosa es el efecto de la mecánica de la bala y el tipo de fractura ya que afecta en una región del trayecto nervioso.

Aunque se pensaba que la clase social en este estudio guardaba relación con las agresiones por arma de fuego no tenemos datos concluyentes, ya que todos los paciente del mismo corresponden a la misma clase social, así mismo todas las lesiones presentadas fueron resultados de un asalto en el 100%.

Durante el año 2018 se registraron la mayoría de estos niños en 50%, 30% durante el 2019 y 20% durante el 2020; podríamos pensar que durante el último año se encontraban los niños en resguardo por la contingencia sanitaria y es por esto que no hubo aumento de casos de fracturas por proyectil de arma de fuego registradas en el Hospital pediátrico San Juan de Aragón.

El grupo de edad que se presenta en este estudio va de los 8 a los 17 años, con una media de 14.6 años, moda de 16 años y mediana de 15.5 años, secundaria a tipo de asalto.

## XII. DISCUSIÓN.

Sin lugar a duda durante la última década en todos los países del mundo las lesiones consecutivas a actos violentos han alcanzado proporciones alarmantes afectando a los diversos círculos sociales, aunque con mayor gravedad a los más desprotegidos.

Los HAF forman parte de un número cada vez mas importante entre el grupo de lesiones traumáticas.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en los últimos años la causa de muerte a nivel nacional se debieron a enfermedades y problemas relacionados con la salud y a causas externas: accidentes, homicidios, suicidios, eventos de intención no determinada, con mayor proporción en hombres que mujeres, por rango de grupo predominan personas de 65 años de edad como promedio, sin embargo la población menor a 15 años también se reporta con promedio de 4.4% del total registrado en el año 2019, de los cuales el sexo masculino representa el 55% y 45% femenino a nivel nacional, con predominio en la Ciudad de México y Chihuahua.

Los factores relacionados con el riesgo de lesión con proyectil de arma de fuego presentados en este estudio fueron: edad, con mayor número de afectados entre adolescentes, es marcado predominio del sexo masculino en relación 9:1.

Aunque se pensaba que la clase social en este estudio guardaba relación con las agresiones por arma de fuego no tenemos datos concluyentes, ya que todos los paciente del mismo corresponden a la misma clase social, así mismo todas las lesiones presentadas fueron resultados de un asalto en el 100%.

Durante el año 2018 se registraron la mayoría de estos niños en 50%, 30% durante el 2019 y 20% durante el 2020; podríamos pensar que durante el último año se encontraban los niños en resguardo por la contingencia sanitaria y es por esto que no hubo aumento de casos de fracturas por proyectil de arma de fuego registradas en el Hospital pediátrico San Juan de Aragón.

Las lesiones causadas por proyectil de arma de fuego presentan múltiples variables en cuanto a su mecanismo de producción o balística, sitio donde se produjo la lesión, regiones anatómicas afectadas, los grados de lesión producidos y la evolución que puedan tener los órganos afectados. La valoración del paciente debe ser exhaustiva y siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de lesiones en estructuras vitales.

Las heridas por proyectil de arma de fuego constituyen a la fecha un problema de salud pública en el mundo.

### **XIII. CONCLUSIÓN.**

Este estudio demuestra factores relacionados con el riesgo de lesión por proyectil de arma de fuego en la población pediátrica atendida en un periodo de tiempo de 3 años en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón.

Concluyendo que los adolescentes son el grupo mayormente afectado por asaltos y lesiones por proyectil de arma de fuego que requieren atención hospitalaria para su manejo integral y determinar el tratamiento definitivo para la fractura asociada a la agresión, predominando el sexo masculino en miembros pélvicos.

Los resultados arrojados en el estudio local, son alarmantes, pero no es significativo a nivel estatal por lo que buscamos concientizar a la población para demostrar la importancia de estas lesiones y a investigadores para realizar estudios a mayor escala y tener cifras estadísticas a nivel nacional para entender el impacto general de esta situación.

#### **XIV. BIBLIOGRAFÍA.**

1. Baptista Rosas R, Fundamentos de balística en heridas ocasionadas por proyectiles de arma de fuego. Parte 1, TRAUMA, Vol 4, Núm 3, pp 115-120, Septiembre - Diciembre 2011.
2. Comité Internacional de la Cruz Roja, balística de las heridas, Noviembre 2008
3. Características de las defunciones registradas en México durante 2019, comunicado de prensa Núm. 480/20, 29 de Octubre de 2020, INEGI
4. Cristiani DG, 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): Mar.-Abr: 37-40
5. Sotelo Cruz N, Cordero Olivares A, Wolker Vázquez R, Heridas por proyectil de arma de fuego en niños y adolescentes, Cir Ciruj. 2000; 68: 240 - 10.
6. Leventhal J, Gaither J, Sege R, Hospitalizations Due to Fireman Injuries In Children and Adolescents, PEDIATRICS, volumen 133, Number 2, February 2014.
7. Sosa F, et al. Heridas por arma de fuego en pacientes pediátricos, Rev Pediatr Aten Primaria 2004; 6, 583-595.