



UNAP



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**MANEJO Y COMPLICACIONES DE FRACTURAS EXPUESTAS
POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO ARTESANAL
(ARMADILLO) EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO
DE TRAUMATOLOGÍA - HOSPITAL REGIONAL DE
LORETO. JULIO 2018 A JULIO 2019**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN MEDICINA HUMANA VÍA RESIDENTADO
MÉDICO CON MENCIÓN EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

PRESENTADO POR:

JACK FABRICIO DAVILA ANDI

ASESOR:

M.C. JHARLEY DI STILGER PINCHI TORRES, Esp.

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
"Rafael Donayre Rojas"
UNIDAD DE POS GRADO



PROYECTO DE INVESTIGACION N° 019-DUPG-FMH-UNAP-2021

En la ciudad de Iquitos, en el Salón de Grados, de la Facultad de Medicina Humana, a los 03 días del mes de diciembre del año 2021; a horas 11:00 horas, se dio inicio a la Ejecución del Proyecto de Investigación Titulado: **"MANEJO Y COMPLICACIONES DE FRACTURAS EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO ARTESANAL (ARMADILLO) EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA - HOSPITAL REGIONAL DE LORETO. JULIO 2018 A JULIO 2019"**; con Resolución Decanal N° 310-2021-FMH-UNAP, del 17 de setiembre del 2021; Presentado por el Médico Cirujano **JACK FABRICIO DAVILA ANDI**, para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Medicina Humana, vía Residencia Médico, con mención en **Ortopedia y Traumatología**, de la Facultad de Medicina Humana "Rafael Donayre Rojas" de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, en la modalidad presencial, que otorga la universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 277-2020-FMH-UNAP, del 01 de setiembre del 2020, está integrado por:

Mg. DUGE. Jorge Luis Baldeón Ríos	Presidente
Mc. César Enrique Medina García	Miembro
Mc. Sergio Rodríguez Benavides	Miembro

Luego de haber revisado y analizado con atención el Proyecto de Investigación; El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

El Proyecto de Investigación ha sido: Aprobado por Unanimidad

con la Calificación:19.....

Estando el Médico Cirujano apto para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional en **Ortopedia y Traumatología**.

Siendo las 12:00 horas, se dio por terminado el acto.

		
Mc. César Enrique Medina García Miembro	Mg. DUGE. Jorge Luis Baldeón Ríos Presidente	Mc. Sergio Rodríguez Benavides Miembro
		
	Mc. Jharley Di Stiger Pinchi Torres Asesor	

PROYECTO DE INVESTIGACION APROBADO EL 03 DE DICIEMBRE DEL 2021. A LAS 12: 00 HORAS, EN LA EL SALON DE GRADOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS, PERÚ



Mg. DUGE Jorge Luis Baldeón Ríos
Presidente



Mc. César Enrique Medina García
Miembro



Mc. Sergio Rodríguez Benavides
Miembro



Mc. Jharley D. Stilger Pinchi Torres
Asesor

ÍNDICE

Portada	01
Acta	02
Jurados	03
Índice	04
Resumen	05
Abstract	06
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	04
1.1 Descripción de la situación problemática.....	04
1.2 Formulación del problema.....	05
1.3 Objetivos.....	06
1.3.1 Objetivo general.....	06
1.3.2 Objetivos específicos.....	06
1.4 Justificación.....	08
1.4.1 Importancia.....	08
1.4.2 Viabilidad.....	08
1.5 Limitaciones.....	08
CAPITULO II: MARCO TEORICO	09
2.1 Antecedentes.....	09
2.2 Bases Teóricas.....	13
2.3 Definición de términos básicos.....	25
CAPITULO III: VARIABLES Y HIPOTESIS	26
3.1 Formulación de Hipótesis.....	26
3.2 Variables y definiciones operacionales.....	27
CAPITULO IV: METODOLOGIA	30
4.1 Diseño metodológico.....	30
4.2 Diseño muestral.....	30
4.3 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
4.4 Procesamiento y análisis de la información.....	32
4.5 Aspectos éticos.....	33
PRESUPUESTO	34
CRONOGRAMA	35
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36

RESUMEN

Las fracturas expuestas producidas por proyectil de arma de fuego artesanal, conocidas como “tramperas” o “Armadillo” en la región Loreto, en los últimos años es un común denominador de la mayoría de ingresos a hospitalización debido a lesiones musculo esqueléticas complejas de larga estancia hospitalaria y complicaciones que dejan secuelas de consideración.

Las fracturas expuestas producidas por estas armas, son un reto para el cirujano ortopeda, se presentan en especial en temporada de vaciante de los ríos.

No existen en el Perú registros u estudios documentados respecto a este tema, menos aún en la Región Loreto, lugar donde se presentan muchos casos, por lo que es importante conocer esta problemática mediante un estudio de investigación para determinar el manejo apropiado y oportuno, así como las potenciales complicaciones propias del accidente, asociar las características clínicas con la morbimortalidad, durante el tratamiento y manejo de las lesiones.

Por las razones se formula la siguiente interrogante, ¿Cuál es el manejo y complicaciones de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto, Julio 2018 – julio 2019?

El diseño de estudio será de tipo no experimental, transversal, análisis retrospectivo con la revisión de las historias clínicas de todos los pacientes diagnosticados de fractura expuesta por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo), atendidos en el servicio de traumatología del hospital Regional de Loreto durante el periodo julio 2018 a julio 2019.

Palabras claves: *Fractura expuesta; proyectil de fuego; arma de fuego artesanal; lesión tejidos blandos; complicaciones.*

-

ABSTRACT

The exposed fractures produced by artisanal firearm projectiles, known as “tramperas” or “Armadillo” in the Loreto region, in recent years are a common denominator in the majority of hospital admissions due to complex musculoskeletal injuries, of long hospital stay and complications that leave considerable sequelae.

The exposed fractures produced by these arms are a challenge for the orthopedic surgeon, they appear especially in the season of emptying of the rivers.

There are no records or documented studies on this issue in Peru, even less in the Loreto Region, where many cases occur, so it is important to know this problem through a research study to determine the appropriate and timely management, as well as the potential complications of the accident, associating the clinical characteristics with morbidity and mortality, during the treatment and management of the injuries.

For these reasons, the following question is formulated, what is the management and complications of fractures exposed by a projectile of a handmade firearm (armadillo) in patients treated in the trauma service - regional hospital of Loreto, July 2018 - July 2019?

The study design will be non-experimental, cross-sectional, retrospective analysis with a review of the medical records of all patients diagnosed with fracture exposed by artisanal firearm projectile (armadillo), treated in the trauma service of the Regional Hospital of Loreto during the period July 2018 to July 2019.

Key words: *Exposed fracture; fire projectile; artisan firearm; soft tissue injury; complications.*

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Descripción de la situación problemática.

Las fracturas expuestas producidas por proyectil de armas de fuego (PAF), son un reto para el cirujano ortopeda. Más de $\frac{3}{4}$ parte de las lesiones que se registran durante la guerra moderna, son más frecuentes en extremidades, con el 30 % presentan afectación ósea. (1) Además, el 70% afecta las extremidades inferiores, con lesiones complicadas asociadas a severa afectación de tejidos blandos y óseo. (2)

De todas las lesiones de partes blandas, $\frac{2}{3}$ se asocia con lesión nerviosa, el 25% con lesión vascular, mientras alrededor del 46%, lesión ósea. De acuerdo a los datos mundiales especializada, el 50% de las lesiones óseas es en el fémur, 23% a nivel de cubito y radio, casi un 18% al húmero y hasta un 11% la tibia.

No existen en el Perú registros u estudios documentados respecto a fracturas expuestas ocasionadas por proyectiles de armas de fuego artesanal, menos aún en la Región Loreto, lugar donde se presentan muchos casos, por lo que es importante conocer esta problemática mediante un estudio de investigación para conocer el manejo apropiado y oportuno, así como las potenciales complicaciones propias del accidente como durante el tratamiento y manejo en el Hospital Regional de Loreto.

1.2 Formulación del problema.

Por las razones mencionadas se formula la siguiente interrogante:

¿Cuál es el manejo y complicaciones de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto, Julio 2018 – julio 2019?

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general

Determinar el manejo y complicaciones de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto. Julio 2018 – julio 2019

1.3.2 Objetivos específicos

) Describir el manejo de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto

) Determinar las complicaciones de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto.

) Asociar las características clínicas con la morbimortalidad como consecuencia de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) en pacientes atendidos en el servicio de traumatología – hospital regional de Loreto.

1.4 Justificación.

Los motivos que llevan a investigar las fracturas expuestas producidas por proyectiles de arma de fuego artesanal “Armadillo” y determinar el manejo oportuno, evitar en lo posible las complicaciones y secuelas post trauma, se debe al incremento de casos en los últimos años, además que no se cuenta con estudios detallados, siendo para muchos profesionales en ortopedia y traumatología un reto y para el paciente una estancia hospitalaria con tratamiento prolongado en la mayoría de los casos, con secuelas y limitaciones físicas importantes.

El conocimiento del mecanismo de lesión, las condiciones del trauma y como se fabrican estas armas, es crucial para la evaluación, toma de decisiones de tratamiento médico-quirúrgico desde el primer nivel de atención, en la sala de emergencia y posteriormente en hospitalización.

Las fracturas expuestas por la interacción con los proyectiles de arma de fuego artesanal, tienen características particulares en cuanto a su presentación, localización, manejo y tiempo operatorio. Además, es importante conocer el lugar del accidente, porque las lesiones tienen alto riesgo de infección.

Pretendemos entonces tener la información necesaria para unificar conceptos, poder crear guías o protocolos para el adecuado manejo de las manifestaciones clínicas y las complicaciones propias del traumatismo y del tratamiento.

1.4.1. Importancia

Las fracturas expuestas por armas de fuego artesanal, son muy frecuentes en nuestra región, en especial en temporada de vaciante de los ríos, no se cuenta con casuística relevante tanto a nivel Internacional, nacional ni regional; por ello es de suma importancia conocer el mecanismo de lesión, el manejo realizado, y las complicaciones derivadas, con el fin de tener una referencia documentada y así poder realizar el manejo de estos casos de manera oportuna y adecuada, minimizando las posibles complicaciones y secuelas.

1.4.2. Viabilidad

El presente estudio es viable, por la frecuencia de estos casos, siendo el hospital regional de Loreto centro de referencia de la mayoría de incidentes con armas de fuego artesanal; se cuenta con las historias clínicas, archivos de imagen tanto

rayos X como tomografía computarizada; además de recursos humanos para la ejecución.

1.5 Limitaciones

Las fracturas expuestas producidas por proyectil de arma de fuego artesanal, son relativamente frecuentes, mas no hay estudios documentados, debido a ello el manejo se basa en el conocimiento empírico.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.

Evelin Nascimento Silva y Marcos Almeida Matos (2010), En este estudio fueron analizados 196 pacientes. De los cuales 64 estaban relacionados a fracturas expuestas por PAF y 132 a otras causas. En relación a los pacientes con fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego, la distribución por sexo fueron 59 masculinos (92,2%) y 5 fueron femeninos (7,8%). Promedio de edad de 29,06 años. 38 (65,5%) eran solteros y 20 (34,5%).

De acuerdo a la clasificación de las fracturas expuestas (Gustillo et al.), un total de 19(48%) fueron de tipo II, de tipo I en 8 (20%), tipo IIIA de 8 (20%), 4 (10%) fueron tipo IIIB y solo 1 (2,5%) tipo IIIC. Considerando la clasificación de lesión de partes blandas de Tscherne, la distribución reveló 22 (55%) fracturas Grado I, 12 (30%) de Grado II, 6 (15%) de Grado III y ninguna de Grado IV. Estabilización por medio de fijación de las fracturas expuestas a 10 (52,6%) fue con fijación externa y 9 (47%) fue fijación interna. Del 100% de pacientes incluidos en el estudio de fracturas expuestas por arma de fuego, (11%) hubo infección.

El hueso más comprometido fue el húmero. Asociado a comorbilidades, poco más de 2/3 (33) pacientes fumaban, 45 (84,9%) consumían alcohol habitualmente, solo 1 (1,9%) padecía hipertensión arterial, ninguno refirió sufrir de diabetes y 11 pacientes negaron alguna comorbilidad. El tiempo de exposición promedio de las fracturas fue de 33,75 horas (desvió patrón de \pm 53,9 horas).

Conclusión: Los pacientes con fracturas expuestas por perforación por arma de fuego son, en su gran mayoría varones, jóvenes, en edad económicamente activa, solteros y preponderantemente de la capital. (3) **Salles G. y Antuan F. (2010)**, Un estudio en el Hospital Militar General De Sana'a Yemen, de lesione a nivel de las manos, producidas por proyectil de armas de fuego, en el 2009. Se analizo por 9 meses a 10 casos, con los resultados: 8 lesiones en metacarpianos y 2 lesiones en falanges; 7 asociados a lesión nerviosa, cinco las ramas sensitivas de los dedos y dos en la rama motora del nervio mediano. El 90 % de los pacientes tuvieron lesiones de tendones: cuatro solamente de

los extensores y cinco en flexores y extensores. La consolidación de las fracturas, 8 fueron forma primaria y en dos utilizaron injerto óseo.

Se registró gangrena seca de un dedo en uno de los pacientes, siendo necesaria su amputación. En dos casos hubo rigidez de la articulación interfalángica proximal. (4)

Jiménez J. y Ramos I. (2013), En un Hospital del IMSS, durante un año se estudiaron a 15 pacientes, del sexo masculino fueron 13(87%) y femenino fueron 2(13%); de 42 años fue promedio de edad. Respecto a la región del cuerpo más afectada, la torácica con 7 pacientes (47%), 5(33%) región cervical y región lumbar con 3 (20%) casos. La Hospitalización tuvo un rango de de 7 y 10 días. En 11 (73%) pacientes, recibió tratamiento conservador; tratamiento quirúrgico en 4(27%) casos. En 03 (20%) casos se extrajeron el proyectil, en dos hubo infección. En 6 casos estudiados presento infección de la lesión.

Según la valoración de la escala de ASIA del estado neurológico, fue predominante "A" en 7(46,7%) casos; Al final el ASIA arrojó predominancia en "B", en 6(40%) casos. La mortalidad alcanzó a 3 (20%) pacientes. Al valorar la discapacidad mediante la escala de Oswestry, de la lesión por perdigón de arma de fuego, inicialmente el mínimo fue 18 puntos y como máximo de 94, promedio de 62 y 22.2 de desviación estándar.

Al final Oswestry, alcanzó una media de 58 puntos y 23.5 de desviación estándar. Así determinaron retirar el proyectil favorece el estado neurológico. (5)

García-Valadez L y col. (2015), En el Hospital Central Militar en México, analizaron a los pacientes hospitalizados por herida de proyectil de arma de fuego, durante 6 años (enero del 2006 a diciembre del 2011). Fueron en total 246 pacientes, y en total 323 impactos de bala. El 93% de las lesiones fue mayormente en varones, el 81% eran militares. Poco más de la mitad (56%) fueron heridos en la vía pública, y por 22% por enfrentamiento armado. Las regiones anatómicas comprometidas fueron: más frecuente en miembros inferiores, luego el tórax y miembros superiores.

En urgencias 16% de pacientes fue necesaria la transfusión de hemoderivados.

84% de los hospitalizados se indicó de uno (39%) a dos antibióticos (43%). El 19% de los casos reingreso para manejo de las secuelas. (6)

Pérez-Ruiz SA,* Matus-Jiménez J (2019)**, Los pacientes estudiados fueron en total 67. El promedio de edad fue de 32 años, uno de 16 años edad y uno de 52 años. Los huesos afectados en mayor frecuencia fueron en primer lugar el fémur (38%), la tibia y peroné (29%), pie (11%), húmero (9%) y 4.5% el cúbito y radio.

La mitad (50.7%) de los casos fue el derecho con y 47.8%. el lado izquierdo. En 49.3% de los pacientes presento un trazo conminuto, mientras que un trazo simple se apreció en 50.7%, abarcando en este grupo trazos con poca conminución y fragmento en ala de mariposa.

Observaron fragmentos de proyectil en el 88% de imágenes en la radiografía, y un 11% no se evidencio.

De acuerdo con la clasificación de Gustillo, 4 casos fueron del tipo III, 27 del tipo II y 36 del tipo I.

En 3 pacientes de 67 se identificaron datos de infección durante el seguimiento de un año posterior a tratamiento, de estos casos, observaron en cada uno de ellos asociados los siguientes factores de riesgo:

A mayor edad que el promedio del grupo, varones, 2 con sobrepeso y uno con peso normal, el 100% se evidencio fragmentos radiográficos, al igual con trazo conminuto, dos dentro del tipo I y uno dentro del tipo II según clasificación de Gustillo; dos pertenecían a la categoría F2 y uno en la F1 de la clasificación de la Cruz Roja, ninguno se realizó limpieza quirúrgico, el tratamiento se inició antes de las 6 horas en dos casos y solo uno pasado las seis horas posterior a la fractura, todos recibieron antibióticos, triple esquema en un caso, en otro esquema doble y en el tercero esquema único con cefalosporinas, uno de ellos presento diabetes mellitus. (7)

2.2 BASES TEÓRICAS.

FRACTURAS EXPUESTAS

Las fracturas expuestas son una de los eventos patológicos más frecuentes en la traumatología, es importante conocer el mecanismo de trauma, y riesgo de complicaciones de acuerdo al mismo. Evitar o disminuir la infección de la herida, la consolidación de la fractura y el regreso a la función adecuada, ponen a prueba al médico cirujano que se ocupe de los cuidados de la fractura abierta. Los pacientes con diagnóstico de fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego se han convertido en uno de los cuadros no poco frecuentes en hospitales de referencia como es el Hospital Regional de Loreto, debido al incremento de elaboración de armas caseras "Tramperas o Armadillos" que son utilizados para la caza de animales de la selva.

DEFINICIONES

Una fractura expuesta se define a toda lesión ósea y epitelial asociado a daño de la piel con pérdida de su integridad a causa de una herida, comunicando a un hueso o parte del mismo al exterior, en casos graves, incluso comprometiendo a tendones y ligamentos. La integridad epitelial puede ser dañada por varios métodos, donde existen lesiones en la piel en primer lugar además del tejido óseo, llegando en casos severos a la amputación. (8)

Involucra a todos los lechos histológicos, fisiológicos y fisiopatológicos que involucran en una herida: lesión de piel, tejido celular subcutáneo, músculos, vasos, nervios y hueso, daño vascular con riesgo de necrosis del sistema osteomuscular, más contaminación y riesgo de infección de piel, tejido celular subcutáneo y hueso que es la complicación más temida de la fractura expuesta.

Existen muchas circunstancias que contribuyen a que las fracturas expuestas sean de las lesiones graves y comprometedoras en la traumatología:

- Son muy frecuentes.
- Comprometen cualquier región anatómica.
- Debido a las circunstancias se debe considerar una "urgencia no

postergable".

- Es preciso un tratamiento inmediato y adecuado.
- El éxito del tratamiento en la mayoría de los casos, se debe del actuar del médico.
- La responsabilidad es ineludible e irrenunciable.
- En orden de prioridad, en todas las circunstancias están en juego la vida, la extremidad, la función y la estética. (9)

ARMA DE FUEGO ARTESANAL, "Trampero", "trampera" o "armadilla" es como se conoce en nuestra selva a un arma de fuego "hechiza" o artesanal, empleada para cazar y de accionamiento automático, la misma que se dispara cuando el animal topa contra una delgada cuerda templada a través de su camino, haciendo que el gatillo se accione y suelte su mortal carga de perdigones apenas desde un metro de distancia donde se encuentra la víctima.

MECANISMO DE PRODUCCIÓN DEL TRAUMA

Directa: Son las que se producen cuando el agente traumático se aplica directamente sobre el sitio de la fractura, con resultado de fracturas abiertas y gran compromiso de los tejidos blandos.

Indirecta: Las indirectas son las que la el trazo de fractura del hueso se produce distante al punto donde se aplica la fuerza. (10)

CLASIFICACIÓN FRACTURAS EXPUESTAS.

Se emplea de forma amplia la clasificación de Gustillo y Anderson:

✓ **TIPO I:** Lesión cutánea de 1 cm o menos, muy limpia. No hay denudamiento perióstico. Generalmente de dentro afuera. Contusión muscular mínima. Fracturas trazo transversal simples u oblicuas cortas.

✓ **TIPO II:** Laceración mayor de 1 cm de largo, con extensa lesión de los tejidos blandos, con colgajos o avulsión. poco denudamiento perióstico.

Componente de aplastamiento de mínimo a moderado. Fracturas de trazo transversal simples u oblicuas cortas con conminación mínima.

- ✓ **TIPO IIIA:** Herida mayor de 10 cm. Extensa afectación de tejidos blandos, con adecuada cobertura ósea.
- ✓ **TIPO IIIB:** Extenso compromiso de tejidos blandos, con denudamiento perióstico y exposición ósea. Se asocia con contaminación masiva. precisa cobertura con colgajo.
- ✓ **TIPO IIIC:** Asociada a lesión vascular que necesita reparación. (11)

BALÍSTICA.

Para las lesiones por proyectil de arma de fuego, es importante comprender la balística, que abarca la trayectoria del proyectil y su dirección.

LA BALÍSTICA SE DIVIDE EN TRES PARTES:

La balística interna, es la que estudia los efectos del diseño del proyectil, características del arma, los materiales y pasaje del proyectil por el cañón del arma de fuego.

La balística externa, estudia la interacción del proyectil con el viento, considerando la velocidad, el arrastre y de la gravedad sobre la munición en trayectoria desde el cañón hasta su punto final.

La balística terminal, estudio del impacto de la bala en los tejidos.

Para entender la mecánica del proyectil para causar daño, hay que conocer los factores que determinan su trayectoria, comparándola con los efectos en los tejidos afectados. Debido a que las lesiones por proyectil de arma de fuego representan una carga para el individuo y para la sociedad, se debe mostrar interés en el manejo y para eso se debe comprender la balística.

El proyectil puede ser expulsado a una presión de 25 t/ft²; con la velocidad inicial podemos clasificar como sigue (7):

- Alta velocidad (600-700 m/s)
- Mediana velocidad (350-660 m/s)

- o Baja velocidad (menor de 350 m/s)

Diferentes autores clasifican en alta velocidad (más de 2,000 ft/s) o baja velocidad (< 2,000 ft/s). El término de “baja o alta velocidad” es dudoso ya que armas de baja velocidad pueden llegar a ocasionar daños severos.

La severidad del daño causado puede clasificarse como “baja o alta energía”, teniendo como factores determinantes la cantidad y eficiencia de la transferencia de energía que se relacionan con la energía cinética.

De acuerdo a la energía que la causa, tenemos:

- o Alta energía (mayor de 1,000 J)
- o Mediana energía (250-1,000 J)
- o Baja energía (menor de 250 J)

La importancia de la energía observamos en la clasificación de la Cruz Roja, (lesiones de guerra) que fue modificada por lesiones civiles, la que abarca a aspectos de balística y aspectos clínicos de las lesiones, centrado en la disipación de energía, estructuras dañadas, tipo de lesión de tejidos blandos, amplitud del daño óseo, la contaminación y la clasificación de fracturas propuesta por Gustillo-Anderson, donde se asocia de baja velocidad al grado I y II y al grado III las de alta velocidad.

Existen determinadas teorías como la del proyectil esterilizado debido altas temperaturas del cañón, o destrozos de la onda de choque que ocasionan la aplicación de tratamientos inadecuados o desbridamientos muy amplios entre otros, que deben ser erradicados por ser un mito. No se consideran estériles a las fracturas expuestas a pesar de las altas temperaturas que origina en la bala.

La escala de puntuación de la Cruz Roja (EPCR) clasifica las heridas en seis grados, como se describe con los siguientes parámetros:

E	Herida de entrada(cm)	
X	Herida de salida(cm)	
C	Cavidad	¿Es posible que mida hasta dos traveses de dedos antes de la escisión quirúrgica?

		C0 = No C1 = Sí
F	Fractura	¿ Existe Fractura? F0 = No existe fractura F1= Simple, orificio óseo o conminución leve. F2 = Conminución
V	Estructura vital	¿Observamos duramadre, pleura, peritoneo o lesión de vasos sanguíneos principales? V0 = No se observa VN = Neurológica (duramadre o médula) VT = Torácica (pleura, laringe o tráquea) VA = Abdomen (peritoneo) VH= Hemorragia (vaso periférico de gran calibre o carótida en cuello)
M	Cuerpos metálicos	¿Radiografía con imágenes de balas o fragmentos? M0 = No M1 = Sí, Único M2 = Sí, múltiples

Tomando en cuenta los parámetros anteriores, se clasifican de la siguiente manera:

Por magnitud de lesión tisular (Grados).

- **Grado 1:** E + X = inferior a 10 cm más, puntuaciones C0, F0 o F1 (transferencia de energía baja).
- **Grado 2:** E + X = inferior a 10 cm más, puntuaciones C1 o F2 (transferencia de energía alta).
- **Grado 3:** E + X = mayor o igual a 10 cm, más puntuaciones C1 o F2 (Masiva transferencia de energía).

Según tejidos afectados (Tipos).

- **Tipo ST:** tejidos blandos. V0 y F0.
- **Tipo F:** con fracturas. F1 o F2 y V0.

- **Tipo V:** heridas vitales con riesgo de muerte. F0 y V = N, T, A o H.
- **Tipo VF:** Presenta fractura que compromete estructuras vitales, riesgo de muerte o pérdida de extremidad. F1 o F2 y V = N, T, A o H.

La combinación de tipos y grados: 12 categorías en el sistema de clasificación:

TIPO	Grado 1	Grado 2	Grado 3
ST	1ST Herida pequeña y simple	2ST Herida blanda de tamaño intermedio	3ST herida tisular blanda Grande
F	F1 simple	F2 importante	3F conminución masiva
V	1V pequeña Herida potencialmente fatal	2V Herida de tamaño mediano potencialmente fatal	3V herida grande potencialmente fatal
VF	1VF Herida pequeña asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida	2VF Herida importante asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida	3VF Herida grande asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida

Cuando una munición atraviesa en el tejido, la energía cinética presente se distribuye de un punto y se va al tejido adyacente, originando una cavidad temporal en el trayecto principal. El ingreso del proyectil puede producir daños en centímetros alrededor de la lesión. La cavidad temporal se mantiene sólo unos instantes luego del impacto de la bala; la velocidad de expansión y de contracción van a depender de las propiedades del tejido y de la intensidad de energía transmitida por la bala.

Los proyectiles a alta velocidad crean una gran cavidad temporal más amplia, en comparación con las de baja velocidad. La cavidad temporal es un poco más amplia que la cavidad permanente restante (7)

MANEJO LAS FRACTURAS OCASIONADAS POR PROYECTILES DE ARMAS DE FUEGO

Principios generales del manejo:

Lo mejor y oportuno para el manejo viene a ser el desbridamiento de tejido desvitalizado, luego cobertura con apósito y posterior cierre tardío o diferido.

Las lesiones por proyectil de arma de fuego, tenemos tres tipos:

- heridas de armas de baja velocidad.
- heridas de fusil de alta velocidad.
- heridas por escopeta a una corta distancia.

Para el tratamiento secundario de las fracturas:

a) Detectar lesiones severas: Debemos seguir los protocolos del Apoyo Vital Avanzado en Trauma o ATLS (del inglés Advanced Trauma Life Support). Debe ser ingresado a la Unidad de Trauma Shock, para evaluación en forma inicial durante el primer contacto, y según del grado los daños, se derivará para su manejo en la siguiente secuencia:

- a) Anamnesis y exploración física.
- b) Evaluación radiológica.

El tratamiento de las lesiones óseas y de tejidos blandos abarca piel, músculos, aponeurosis, tendones y ligamentos. El manejo debe ser de acuerdo a la clasificación de velocidad sea alta o baja, en la energía de las municiones y en las variables clínicas:

a. Heridas ocasionadas por escopeta o fusil de alta velocidad, ocasionan daño a los tejidos blandos y óseo es masivo y la presencia de tejido desvitalizado es amplia.

b. Heridas ocasionadas por pistola o fusil de baja velocidad, en estas el daño es mínimo a las partes blandas y no se necesita de debridamiento extenso de la lesión; pero es oportuno debridar los bordes del agujero de entrada y salida de la bala, con profilaxis antitetánica y antibioticoterapia (generalmente una cefalosporina de 1ra. generación de preferencia). En estos casos es rara la infección de heridas.

La inmovilización de las fracturas se puede realizar con una férula o escayola de acuerdo a su localización; Si hay lesión vascular que requiera reparación, es necesario un fijador externo inmediatamente.

Ocasionalmente las lesiones a los nervios son incompletas las cuales se tienden a recuperar entre 6 a 9 meses. En caso de lesión nerviosa completa, es necesaria su exploración y reparación. (12)

Terapia antibiótica.

Previamente se debe realiza lavado prolijo y limpieza del orificio tanto de entrada y salida de las balas. La terapia antibiótica va variar según las características del tejido lesionado, su ubicación y cuanto este contaminado. Es recomendable utilizar antibióticos vía intravenosa, generalmente una cefalosporina de 1° generación, más un aminoglucósido y una penicilina, esto por unas 72 o más horas de acuerdo a la situación de la lesión. En los casos con heridas ampliamente contaminadas, con presencia de tejido necrosado en las limpiezas quirúrgicas posteriores, hay que continuar unos los días de terapia antibiótica. (13)

Profilaxis del tétanos.

Se administra el toxoide tetánico a los pacientes mayores de 10 años que no recibieron refuerzo y a los adultos sin refuerzo en los últimos 5 años. Se indica antitoxina a los casos que nunca fueron vacunados y además a los que desconocen si fueron o no vacunados; en caso de fracturas grado III de Gustillo que se ocasionaron en zonas rurales también se debe administrar. (14)

COMPLICACIONES

PROPIOS DEL ACCIDENTE:

Síndrome Compartimental: Viene a ser el aumento de presión en un espacio o compartimento que está delimitado por las fascias o tabiques aponeuróticos que están presentes en las extremidades. Esto ocasiona alteración de la perfusión a los tejidos, originando isquemia de los mismos, principalmente nervios y músculos. Esta complicación es la más frecuente.

Embolia Grasa: Es la presencia de gotas de grasa que migran de la médula ósea en la zona fracturada e ingresan hacia el torrente sanguíneo, estos al llegar a los vasos capilares finos, van a interrumpir circulación distal. Esta complicación es poco frecuente.

Sección del Paquete Vásculo Nervioso Principal: lesión traumática por proyectil de arma de fuego de vasos arteriales importantes asociado a lesión del nervio, siendo una de las principales causas de muerte o pérdida de miembro afectado.

Infección: Es la presencia de microorganismos contaminantes en la herida abierta causado muchas veces por el ambiente, lugar del accidente y de acuerdo al grado de exposición de la herida.

PROPIOS DEL TRATAMIENTO:

Infección: Por lo general, se presenta debido a una inadecuada limpieza quirúrgica inicial y al demasiado manipuleo. La vía es por lo general una infección exógena.

Retardo de Consolidación: Cuando la fractura reducida, inmovilizada adecuadamente pero después de un tiempo suficiente para consolidar, no se ve aun la unión ósea completa, y radiográficamente observamos la línea de fractura. En estos casos los movimientos son normales y no hay dolor en el sitio de lesión.

Pseudoartrosis: Se presenta después de transcurrido el tiempo suficiente para la consolidación ósea, no hay formación de callo de fractura que une los extremos fracturados; hay movilidad anormal y radiográficamente se observa radio transparencia en el foco de fractura. Hay escaso o nulo dolor.

Consolidación Viciosa: Se denomina cuando los extremos fracturados consolidan en mal posicionamiento ocasionando deformidades o mal función. Se Debe determinar adecuadamente las lesiones graves y así evitar Las complicaciones, por ejemplo, como consecuencias fatales, daño por plomo, lesión grave de los vasos sanguíneos, vísceras o la necrosis de tejidos alrededor de la herida de las municiones (9)

2.3 Definición de términos básicos

Fractura: Es una lesión en el cual el hueso se parte o se fragmenta.

Fractura Expuesta: Se refiere a una lesión ósea asociada a daño epitelial, la piel ha sufrido una pérdida de su continuidad ocasionada por una herida, que expone a un hueso o una parte de él.

Arma de Fuego Artesanal: “Trampero”, “Trampera” o armadilla es el nombre que le dan en la selva a un arma de fuego hechiza o artesanal.

Trauma: Evento impactante o impresión emocional intensa ocasionado por algún hecho o acontecimiento que amenaza el bienestar y la vida del individuo.

Traumatismo: Situación con daño o lesión física hacia los tejidos orgánicos y Osteomuscular, producto de algún tipo de fuerza externa, como contusión, torcedura u otra circunstancia.

Balística: Es ciencia que analiza la trayectoria, alcance y los efectos de los proyectiles y las marcas que ocasionan ellos a las armas de las cuales son disparados.

CAPÍTULO III: VARIABLES Y HIPÓTESIS

3.1. FORMULACION DE HIPOTESIS

General

Existe relación estadísticamente significativa entre el manejo de fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego artesanal y las complicaciones en pacientes atendidos en el servicio de traumatología del hospital regional de loreto – julio 2018 a julio 2019.

3.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Manejo de fracturas expuestas por arma de fuego artesanal.

Se considerará cuando al aplicar el instrumento exista un adecuado e inadecuado manejo de fracturas expuestas, considerándose el tiempo de la lesión, tipo de fractura, localización, procedimiento médico y quirúrgico en

el paciente atendido en el servicio de traumatología del hospital regional de Loreto.

MANEJO DE FRACTURA EXPUESTA POR PAF ARTESANAL	TIEMPO DE LA LESIÓN	TIPO DE FRACTURA	UBICACIÓN DE LA FRACTURA	TRATAMIENTO MEDICO	TRATAMIENTO QUIRURGICO
ADECUADO	<6 horas	I II IIIA IIIB IIIC	-Miembro superior. -Miembro inferior.	Antibióticos Analgésicos Antisépticos Tópicos Relajantes musculares Férula y/o Yeso Transfusiones Sanguíneas	Agujas clavos tornillos Placas de Osteosíntesis Amputación
INADECUADO	> 6 horas	I II IIIA IIIB IIIC	-Miembro superior -Miembro inferior	Antibióticos Analgésicos Antisépticos Tópicos Relajantes musculares Férula y/o Yeso Transfusiones Sanguíneas	Agujas clavos tornillos Placas de Osteosíntesis Amputación

Variable dependiente: Complicaciones.

Se considerará cuando al aplicar el instrumento, se presenten las siguientes complicaciones: Derivadas del propio accidente y derivadas del propio tratamiento en el paciente atendido en el servicio de traumatología del Hospital Regional de Loreto.

COMPLICACIONES	EVENTOS
Derivadas del propio accidente.	-Síndrome Compartimental. - Sección del paquete vasculo-nervioso principal - Infección

	<ul style="list-style-type: none"> - Retardo de consolidación. - Pseudoartrosis. - Consolidación viscosa - Amputación.
Derivadas del propio tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Síndrome Compartimental - Infección - Retardo de consolidación. - Pseudoartrosis. - Consolidación viscosa - Amputación.

1. Indicadores e índices

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA
Manejo de fracturas expuestas	Es el conjunto de maniobras y procedimientos estratégicamente organizados ante una fractura expuesta	Adecuado Inadecuado	Nominal
Complicaciones	Problema médico que se presenta antes, durante o posterior a un procedimiento o tratamiento.	Derivadas del propio accidente Derivadas del propio tratamiento	Nominal

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO:

El diseño de estudio:

- **No experimental**, Se basa en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto, sin manipularán deliberadamente las variables del estudio.

- **Transversal**, se realizará el análisis de las variables recopiladas en un periodo de tiempo.
- **Retrospectivo**, se analizarán información obtenida anteriormente.
- **Analítico**, porque en el análisis del estudio se establecen relaciones entre las variables.

4.2. DISEÑO MUESTRAL:

4.2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.

- **Población:** Conformada por la totalidad de pacientes que se internaron con el diagnóstico de fractura expuesta por proyectil de arma de fuego artesanal al Hospital Regional de Loreto, de julio 2018 a julio 2019.
- **Muestra:** Constituida por la **población**.

Ubicación y tiempo:

Se realizará en el Hospital Regional de Loreto; El periodo del estudio abarcará de julio 2018 a julio 2019

Unidad de Análisis:

Constituido por las historias clínicas de los pacientes que se internaron con el diagnóstico de fractura expuesta ocasionada por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo) al Hospital Regional de Loreto, durante el periodo Julio 2018 a julio 2019.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Todos los pacientes que ingresaron al Hospital por fracturas ocasionadas por proyectil de armas de fuego artesanal (Armadillo), durante el periodo julio 2018 a julio 2019.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Todos los pacientes que se internaron en el Hospital Regional de Loreto por fracturas que no hayan sido ocasionadas por armas de fuego artesanal, durante el periodo julio 2018 a julio 2019.
- Pacientes cuya Ficha de Recolección no presenta los datos completos.
- Pacientes con fracturas por arma de fuego artesanal en cráneo.

4.3 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se solicitará permiso al director del Hospital Regional de Loreto para revisar las historias clínicas de los pacientes ingresados al servicio de cirugía con el diagnóstico de fractura expuesta por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo), durante el periodo julio 2018 a julio 2019.

Se revisará las historias clínicas de los pacientes con el diagnóstico de fractura expuesta por proyectil de arma de fuego artesanal (armadillo), durante el periodo julio 2018 a julio 2019.

4.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se elaborará una base de datos con la información obtenida por el instrumento en el formato de Microsoft Excel 2016, y serán analizados en SPSS V20.

Se analizarán los datos, buscando datos aberrantes y posibles datos extremos que podrían repercutir en los resultados del estudio. Se determinará frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas. De ser el caso, se recategorizarán las variables en dicotomías para el análisis de la relación mediante el uso de la prueba estadística de independencia grupos. Esta presentación en grupos ayudará a mejorar la interpretación de los datos. La relación entre las variables de interés se realizará mediante la prueba de regresión logística, con una confianza del 95% y significancia de $p < 0.005$.

Los resultados para responder cada objetivo específico se presentarán en tablas y gráficos que representan el análisis

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Al trasladar la información a la base de datos, no se valoró los datos personales y así evitar que la persona que analice la información pueda conocer la identidad de los casos involucrados.

El presente trabajo durante la recolección de datos, se respetará la información; ya que solo será manejada por el investigador, las fichas serán guardadas en un lugar seguro para el uso exclusivo del investigador.

Luego de concluir el estudio se eliminará la base de datos registrada.

De acuerdo al tipo de estudio, diseño y los objetivos no se violan los principios bioéticos de Maledicencia, beneficencia, justicia o autonomía. Se solicitará autorización del comité de ética del Hospital Regional de Loreto para la ejecución del presente proyecto.

PRESUPUESTO

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO (EN NEUVO SOLES)	PRECIO TOTAL (EN NUEVO SOLES)
INVESTIGADORES	0.00	0.00
DIGITADOR	0.00	0.00
ANÁLISIS DE DATOS	1000.00	1000.00
ASESORÍA TECNICA	1000.00	1000.00
MATERIALES DE OFICINA		
1 MILLAR DE PAPEL BOND A-4	25.00	25.00
1 CAJA DE LÁPICES	10.00	10.00
5 CUADERNOS DE REGISTRO	2.00	10.00
2 TÓNER PARA IMPRESORA	150.00	300.00
TRANSPORTE		
MOVILIDAD	3.00	300.00
OTROS RECURSOS		
500 IMPRESIONES Y/O FOTOCOPIAS	0.10	500.00
5 ANILLADOS	5.00	25.00
2 ENCUADERNADO/EMPASTADO	20.00	40.00
USB/CD	30.00	30.00
	TOTAL	3240.00

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	2018					2019							RESPONSABLE		
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO		JULIO	AGOSTO
1. Revisión bibliográfica.	X	X													AUTOR/ ASESOR
2. Elaboración del Proyecto de Tesis			X												AUTOR
3. Aprobación del Proyecto de Tesis				X											JURADO
4. Ejecución y levantamiento de información.					X	X									AUTOR/ ASESOR
5. Análisis y procesamiento de los datos.							X								AUTOR/ ASESOR
6. Elaboración del informe final.								X							AUTOR/ ASESOR
7. Aprobación del Informe Final.												X			JURADO
8. Sustentación.														X	AUTOR

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Claudia A B de Suárez, José M. Avilán Rovira, María A Gabaldón, Marisela Acosta, Leticia Hamana, Sonia Dison. Heridas por armas de fuego y traumas vasculares: una ventana a la violencia civil en caracas. *Gaceta médica de Caracas*, 2007, 115:4.
2. García-Valadez LR, Hernández-Téllez IE, Castellanos Velazco 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. Méx.* 2015;69: 204-217.
3. Evelin Nascimento Silva y Marcos Almeida Matos. PERFIL CLÍNICO-DEMOGRÁFICO DAS FRATURAS EXPOSTAS POR PAF. *Revista Baiana de Saúde Pública* v. 34, supl. 1, p. 84-86 jul./dez. 2010.
4. Salles Betancourt G, Croas FA. Tratamiento de lesiones traumáticas de las manos producidas por armas de fuego. *Rev. Cuba Ortop. Traumatol.* diciembre de 2010;24(2):70-80.
5. Avila JMJ, Díaz IHR. Prevalencia y evolución clínica de pacientes con heridas por arma de fuego en la columna vertebral. *Coluna/Columna.* 2013;12(1):52-6.
6. García-Valadez LR, Hernández-Téllez IE, Castellanos Velazco 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. Méx.* 2015;69:204-217.

7. Pérez-Ruiz SA, Matus-Jiménez J. Factores de riesgo asociados a infección de fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego. Acta Ortop Mex. 2019;33(1):28-35. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>
8. Guerrero Deleg JA, Heras Naranjo LA. [Documento].; 2017.
9. Tejada Bardales P. Manejo de Fracturas Expuestas de Extremidades en Pacientes Atendidos en el departamento de Cirugia del Hospital Regional de Loreto. Iquitos; 2015.
10. Universidad Complutense Madrid. © Universidad Complutense Madrid. [Online].; 2014 [cited 2018 Abril 16. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-03-28-02%20Fracturas%20oseas.pdf>.
11. Jimenez Soto D. REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA. [Online].; 2013 [cited 2018 Abril 16. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/608/art3.pdf>
12. GA M-E. Epidemiología de las lesiones por proyectil de arma de fuego en el Hospital General de Ciudad Juárez, Chihuahua. ACTA ORTOPÉDICA Mex. :15.
13. Dougherty PJ, Vaidya R, Silverton CD, Bartlett CS, Najibi S. Joint and long-bone gunshot injuries. Instr Course Lect. 2010;59:465-79.
14. Sanders R, Swiontkowski M, Nunley J, Spiegel P. The management of fractures with soft-tissue disruptions. J Bone Joint Surg Am. mayo de 1993;75(5):778-89