

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA

**DIRECCION DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA HUMANA BAJO LA
MODALIDAD DE RESIDENTADO MEDICO**



PROYECTO DE INVESTIGACION

**FRACTURAS EXPUESTAS EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL
CARLOS LANFRANCO LA HOZ EN EL 2021**

**PARA OPTAR EL TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

PRESENTADO POR:

ARIAS TOLENTINO, EDWIN

LIMA-PERÚ

2022

Agradecimientos: a los docentes Del HCLLH y de la UPSJB.
A mi familia que siempre está a mi lado.

Dedicatoria: a mi padre, por ser mi Luz y mi guía
Durante tanto tiempo, mi amigo que físicamente
ya no está pero que me acompaña siempre.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Formulación del problema

1.1.2 Objetivo General

1.1.3 Objetivos Específicos

1.2 Justificación del problema

1.2.1 Justificación teórica

1.2.2 Justificación práctica

1.2.3 Justificación económica social

1.3 Delimitación del área de estudio

1.3.1 Delimitación del problema

1.3.2 Delimitación espacial

1.3.3 Delimitación temporal

1.4 Limitaciones de la investigación

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes del estudio

2.2 Bases teóricas

2.3 Definición de conceptos operacionales

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.

3.1 Hipótesis global

3.2 Hipótesis derivadas

3.3 Variables

3.3.1 Operacionalización de variables

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 Tipo de Investigación

4.2 Método de investigación

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

4.3.2 Muestra

4.3.3 Criterios de selección

4.4 Técnica de recolección de datos

4.4.1 Ficha de Datos

4.5 Técnica de procesamientos de datos

4.6 Análisis de resultados

CAPÍTULO V: ADMINISTRACION DE LA INVESTIGACION.

5.1 Recursos Humanos

5.2 Recursos Materiales

5.3 Presupuesto

5.4 Cronograma de actividades

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Formulación del problema

La fractura abierta o expuesta se considera a la solución de continuidad de la piel, el cual permite observar directamente el lugar de la fractura o hematoma de la fractura con la presencia de elementos externos diferentes de la piel. Aproximadamente 1 de cada 120 personas con una edad inferior a los 65 años presentará una fractura durante su vida, además el 3% del total de estas fracturas son expuestas. Asimismo, las fracturas se consideran un problema muy importante de salud pública, entre 3 y 6 millones de fracturas tienen lugar en Estados Unidos, anualmente (1).

Una fractura con hueso expuesto, en diversas ocasiones ha sido sinónimo de infección profunda, amputación o inclusive muerte durante el primer mes; la infección profunda con presencia de osteomielitis posterior a una fractura expuesta es una de las complicaciones más devastadoras y temidas de este tipo de fractura (2).

Las patologías traumáticas tienen una incidencia creciente tanto en los diagnósticos como en los ingresos hospitalarios, debido al aumento de violencia y los accidentes de tráfico, principales causas de estos traumas en los adultos. Como consecuencia, hay un aumento de los gastos de emergencia, que suele ser más costoso que otros procedimientos convencionales (3).

A nivel mundial, no hay un reporte específico de la incidencia de infección por fractura expuesta, aunque, se reporta que oscila entre el 2.4 al 2.6% (4).

En otro reporte se informa que la incidencia fue de 30,7 por 100.000 personas por año. Los accidentes automovilísticos son la causa más frecuente de fracturas abiertas de las extremidades inferiores y son responsables del 34,1% de estas lesiones. Las lesiones por aplastamiento son las más asociadas a fracturas abiertas de las extremidades inferiores y causan el 39,5% de estos casos (5).

Asimismo, se ha observado que las fracturas abiertas conllevan a un riesgo de infección entre el 15 y el 55% de casos muy graves. Los traumatismos de alta energía son la principal causa de lesiones tipo fractura, inclusive el 50% de ellos se atribuyen a un accidente de tránsito o a caída de altura (6).

Las fracturas expuestas de huesos largos más frecuente es la tibia, presentándose una incidencia anual de 3.4 afectados por cada 100 mil personas; con una edad media de afectación de 43 años con una mayor frecuencia en adultos varones jóvenes y mujeres ancianas (7).

A nivel Latinoamericano, no se estipulan datos especificados sobre la incidencia de infección de fractura expuesta; pero en México se presentó una tasa de infección del 4.4%, oscilando entre un 0.8 al 15.6% dependiendo del grado de exposición del hueso, aunque, este se incrementó a 8.05% en el 2013 (8,9).

En Perú, existen pocos estudios que nos determinen o detallen la frecuencia y características clínicas y epidemiológicas de una fractura expuesta, aunque cabe señalar que se reporta un estudio realizado en el Hospital Regional EsSalud José Cayetano Heredia de Piura del año 2006, que el 86.1% de pacientes con fracturas expuestas eran varones, mientras que el 13.9% de los afectados eran del sexo femenino (10).

Diversos estudios informan que existe baja tasa de infección ante fracturas expuestas al emplearse un enfoque de cierre de herida primario; ofreciéndonos algunas ventajas potenciales gracias a que el cierre inmediato permite proteger al organismo de las infecciones hospitalarias o nosocomiales, además permite la reducción de cirugías necesarias siendo muy ventajoso y provechoso para el paciente(11).

Por tal motivo, y debido a la problemática de la escasa información sobre las características de fracturas expuestas, además de los pocos datos específicos sobre la infección de fracturas abiertas; es que se decide elegir el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz el cual se encuentra cerca de una carretera en el que ocurren accidentes de tránsito frecuentemente que es según lo antes mencionado la causa principal de fracturas expuestas.

1.1.2 Objetivo general

Describir las características clínicas de las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el hospital Carlos Lanfranco la hoz, 2021

1.1.3 Objetivos específicos

- Conocer el mecanismo de lesión predominante de las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, 2021
- Determinar la extremidad y el grado de fractura expuesta más predominante en las fracturas expuestas de pacientes atendidos en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, 2021
- Describir la edad predominante en las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, 2021
- Determinar la predominancia de fracturas expuestas por género en los pacientes atendidos en el Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, 2021

1.2 Justificación del problema

1.2.1 Teórica

La presente investigación permitirá conocer algunas características clínicas de las fracturas expuestas de los pacientes atendidos en el hospital Carlos Lanfranco La Hoz; permitiéndonos obtener datos importantes para el seguimiento de las fracturas expuestas basándonos en sus características clínicas más predominantes.

1.2.2 Práctica

Los datos obtenidos en la presente investigación permitirán plantear estrategias sanitarias adecuadas basados en las características halladas; de esta manera poder actualizar e implementar nuevos protocolos de atención.

1.2.3 Económico-social

El presente proyecto será de fácil realización y de gastos de inversión mínimos, por lo que es muy viable su realización y ejecución, permitiéndonos conocer datos actualizados de suma importancia que podrán ser usados para elaborar nuevos proyectos.

1.3 Delimitación del área de estudio

1.3.1 Delimitación del problema

Historias clínicas de los pacientes con fracturas expuestas

1.3.2 Delimitación Espacial

Servicio de Traumatología del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz

1.3.3 Delimitación Temporal

Se realizará una revisión a las historias clínicas del periodo enero-diciembre del 2021

1.4 Limitaciones de la investigación

A causa de la coyuntura a causa del COVID19, nos representara una limitación la recolección de datos debido a que diversas áreas no están atendiendo en horario normal ni de manera presencial.

El tamaño de la población usada en la investigación, es pequeña comparando la cantidad de pacientes de otros hospitales del país, por lo que los datos obtenidos serán solo aplicables a nosocomios similares en capacidad de atención.

El hospital Carlos Lanfranco La hoz es de categoría II-1 por lo que existirán casos que tendrán que ser referidos a un hospital de mayor capacidad resolutive.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes bibliográficos

- Kortram K et al., planteo un estudio que tiene por objetivo de identificar los factores de riesgo que predisponen el desarrollo de infección después de la fijación de una fractura abierta. Se realizó una búsqueda exhaustiva en toda la literatura científica de los últimos 30 años. Se incluyeron un total de 116 manuscritos. Sexo masculino (RR 1,42), diabetes mellitus (DM) (RR 1,72), tabaquismo (RR 1,29), fractura de extremidad inferior (RR 1,94), fractura abierta grado III de Gustilo-Anderson (RR 3,01), fractura contaminada (RR 7,85)) y los pacientes politraumatizados (RR 1,49) se identificaron los factores de riesgo estadísticamente significativos para desarrollar infección (12).
- Morgenstern M et al., realizaron un estudio que llevo por objetivo revisar la evidencia clínica sobre el efecto del uso profiláctico de antibióticos locales en fracturas abiertas de miembros. Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura en PubMed, Web of Science y Embase. En total, ocho estudios que incluyeron 2738 pacientes fueron elegibles para la síntesis cuantitativa. El uso de perlas de poli (metacrilato de metilo) cargadas con antibióticos se investigó en seis de estos estudios, y dos estudios evaluaron el resultado de los antibióticos locales aplicados sin un portador. El metanálisis mostró una tasa de infección significativamente menor cuando se aplicaron antibióticos locales (4,6%; 91/1986) en comparación al grupo de control que recibió profilaxis sistémica estándar sola (16,5%; 124/752) ($p < 0,001$) (odds ratio 0,30; Intervalo de confianza del 95% 0,22 a 0,40) (13).
- Zuelzer D et al, llevaron a cabo un estudio para determinar si la reducción del tiempo transcurrido hasta el uso de la primera dosis de antibióticos reduce el riesgo de infección profunda en las fracturas abiertas de tibia con cierre primario de la herida y conocer que factores demográficos de los pacientes están asociados con un mayor riesgo de infección profunda en las fracturas expuestas de tibia de tipos 1,2 y 3A con cierre primario de la lesión. Se identificaron 361 fracturas abiertas de tibia durante un período de 5 años. El mayor tiempo hasta la primera administración de antibióticos se asoció con un mayor riesgo de infección en pacientes que fueron tratados con cierre primario de heridas; el mayor punto de inflexión en ese análisis ocurrió a los 150 minutos.

Cuando el aumento del riesgo de infección fue mayor (20% [8 de 41] versus 4% [3 de 86]; razón de posibilidades 5,6 [IC del 95%: 1,4 a 22,2]; $p = 0,01$). Después de controlar las posibles variables de confusión como la edad, la diabetes y el tabaquismo, ninguna variable que evaluamos se asoció con un mayor riesgo de infección profunda en las fracturas abiertas de tibia de tipo 1, 2 y 3A en pacientes tratados con cierre primario de herida. (14).

- Foote C et al, realizaron un estudio para conocer las causas principales que ocasionan fracturas abiertas. Se realizaron búsquedas en bases de datos disponibles para identificar estudios observacionales y ensayos aleatorios relacionados con la atención de fracturas abiertas. Identificamos 84 estudios (18 239 pacientes) para analizar primariamente. En los análisis no ajustados que compararon varios umbrales de tiempo "tardíos" para el desbridamiento versus umbrales "tempranos", hubo una asociación entre el momento del desbridamiento y la infección del sitio quirúrgico (razón de posibilidades [OR] = 1,29; intervalo de confianza [IC] del 95% = 1,11 a 1,49, $p < 0,001$, I² = 30%, 84 estudios, $n = 18.239$). Para el desbridamiento realizado entre 12 y 24 horas versus antes de las 12 horas, la OR fue mayor en las fracturas de tibia (OR = 1,37, IC del 95% = 1,00 a 1,87, $p = 0,05$, I² = 19%, 12 estudios, $n = 2065$), y más aún en las fracturas de tibia tipo IIIB de Gustilo (OR= 1,46, IC del 95% = 1,13 a 1,89, $p = 0,004$, I² = 23%, 12 estudios, $n = 1255$). Un estudio de las fracturas de Gustilo tipo III mostró un aumento progresivo del riesgo de infección a lo largo del tiempo. Los umbrales de tiempo crítico incluyeron 12 horas (OR = 1,51, IC del 95% = 1,28 a 1,78, $p < 0,001$, I² = 0%, 16 estudios, $n = 3502$) y 24 horas (OR = 2,17, IC del 95% = 1,73 a 2,72, $p < 0,001$, I² = 0%, 29 estudios, $n = 5,214$) (15).
- López F et al., realizaron un estudio con la finalidad de analizar las fracturas expuestas de tibia, identificar las características clínicas y complicaciones, identificar los factores de riesgo en pacientes que recibieron atención médica en el departamento de emergencia de un hospital de Guayaquil durante el primer semestre del 2016. La muestra está formada por 56 pacientes. Es un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal. Se demostró que el sexo masculino fue el más afectado (70%), los adultos jóvenes entre 20-40 años de edad representaron el 68% del total. Los traumatismos de alta energía (91%), por trauma directo (100%) y los accidentes de tránsito (73%) fueron los predominantes.

Las fracturas expuestas más comunes fueron del grado II (38%) y las III B (23%). Las lesiones de partes blandas estuvieron presentes en el 61% (34).

El tabaquismo (13%) y la diabetes mellitus (9%) fueron los principales factores de riesgo. La infección de partes blandas y óseas (34%) fue la complicación predominante. Se concluye que los pacientes adultos jóvenes (20-40 años) de sexo masculino fueron el grupo poblacional más afectado por ser el de mayor exposición a traumatismos de alta energía y las fracturas expuestas grado II y III B de Gustillo fueron la más frecuente, especialmente de trazo multifragmentario, asociados a lesiones significativas de partes blandas. Además, se encontró que las lesiones de tejidos blandos influyen significativamente con el desarrollo de complicaciones y los resultados funcionales (16).

Nacionales

- Ñique P, en su tesis describe las características clínicas y epidemiológicas de adultos hospitalizados en el Hospital Regional docente de Trujillo, la metodología del estudio fue observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en un total de 163 historias clínicas. Se halló que el 62.58% era hombre y 37.12% era mujer, 45.4% tenían una edad entre 30 y 59 años de edad. Los sitios anatómicos más frecuentes fueron la tibia, tibia y peroné; y el 75.84% eran cerradas (17).
- De la Sota J, realizó un estudio con el fin de determinar las características clínico epidemiológicas de las fracturas de diáfisis tibial, en un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo en un total de 90 pacientes. El 81.1% eran varones, edad promedio de 42.5%, 25.6% son agricultores, 33.3% por accidente de tránsito. El 54.4% fue la pierna derecha, 28.95 eran fracturas 42- A2 (18).
- Waldo J, en su tesis planteó como objetivo determinar aspectos epidemiológicos, clínicos y radiológicos de fracturas de tibia y peroné en pacientes mayores de 18 años en el Hospital II-2 Tarapoto, realizaron un estudio de 101 pacientes en una metodología no experimental, cuantitativo descriptivo, de corte transversal. El rango de edad de 21 A 24 años un 52% (53), y mayores de 25 años un 32% (32), respecto al sexo son masculinos en un 84% (85), son convivientes en un 84% (85), refieren estudios secundarios en un 42% (43), proceden de zona urbana en un 82% (83), y refieren ser estudiantes en un 45%(46).

Se encuentra que los accidentes de tránsito son la principal causa un 49% (49), y el lado de lesión fue el lado derecho un 54% (55), la localización de la fractura fue en el tercio medio en un 45% (45), el tiempo entre el traumatismo y la llegada al hospital fue menos de 24 horas en un 45% (45), y el tiempo hospitalario fue de 1 a 3 días en un 46% (46), Se evidencia que el Tratamiento definitivo fue el tratamiento quirúrgico con un 72% (73), y respecto al Tratamiento quirúrgico el uso de clavo endomedular fue en un 51% (52)(19).

2.2. Bases teóricas

Fracturas expuestas

Una fractura abierta es una lesión que se caracteriza por tener el hueso fracturado y / o el hematoma de la fractura expuestos al entorno externo mediante una violación traumática del tejido blando y la piel. La herida cutánea puede ubicarse en un sitio distante a la fractura y no directamente sobre ella. Por lo tanto, cualquier fractura que tenga una herida concomitante debe considerarse abierta hasta demostrar lo contrario (5).

Las fracturas abiertas suelen ocurrir como lesiones de alta energía, pero también puede ser el resultado de traumatismos de baja velocidad, cuando los fragmentos afilados de la fractura atraviesan la piel y las partes blandas. Las fracturas abiertas de alta energía a menudo se asocian con otras afecciones potencialmente mortales secundarias al politraumatismo y plantean otros riesgos, como lesiones neurovasculares, aplastamiento de tejidos blandos, contaminación de heridas y desglose de piel, lo que las hace más propensas a tener complicaciones (20)(21).

Epidemiología

Una revisión de 15 años de los factores epidemiológicos de fracturas abiertas en adultos informa que la incidencia fue de 30,7 por 100.000 personas por año. Los accidentes automovilísticos son la causa más común de fracturas abiertas de las extremidades inferiores y son responsables del 34,1% de estas lesiones. Las lesiones por aplastamiento son las más asociadas a fracturas abiertas de las extremidades inferiores y causan el 39,5% de estos casos. Las fracturas abiertas

ocurren de forma singular, pero los pacientes pueden tener más de una en el mismo momento. La edad promedio general de aparición es de 45,5 años, pero en general, la incidencia disminuye en hombres y aumenta en mujeres con la edad. La mayor incidencia de fracturas abiertas en los hombres es entre las edades de 15 y 19 años con 54,5 por 100.000 personas por año, aunque la mayor incidencia en mujeres es de 53,0 por 100.000 personas por año entre las edades de 80 y 89 años. Las fracturas abiertas de la falange son las fracturas abiertas más comunes y representan más del 45% de todas las lesiones abiertas. La fractura abierta de huesos largos más común es de tibia y el peroné con un 11,2% (22,23).

Fisiopatología

Que una fractura se convierta en abierta o expuesta está relacionado con la cantidad de cobertura de tejido blando en esa región del cuerpo y la energía impartida a esa región. Por ejemplo, la tibia tiene una cara medial larga que es subcutánea y, por lo tanto, es "más fácil" que un traumatismo en ese lugar de la extremidad exponga el hueso y el sitio fracturado. Por el contrario, el fémur está rodeado por capas musculares gruesas de forma circunferencial y, por ello, es menos probable que se exponga el tejido óseo luego de impartir una fuerza similar en el muslo (22).

Las fracturas abiertas presentan algunos riesgos específicos muy aparte de los encontrados con fracturas cerradas similares que pueden ocurrir con cantidades similares de fuerza. El mayor problema es el riesgo de infección. La pérdida de hueso diafisario superior a 3 cm también presenta un conjunto complejo de problemas. Si la fractura abierta fue causada por un traumatismo penetrante, es más probable que se produzcan lesiones directas en las principales estructuras neurovasculares, lo que afectará el pronóstico de la funcionalidad de la extremidad (22).

La inoculación directa del tejido es un tema básico en la fisiopatología del tratamiento de fracturas abiertas. Además, las bacterias pueden colonizar las heridas en las etapas posteriores de la atención, y se introducen en la herida en los cambios de apósito posteriores o en los desbridamientos repetidos antes del cierre definitivo de la lesión en piel. Gustilo y Anderson informaron que el 50,7% de sus 158 pacientes tenían un cultivo de heridas positivo en la evaluación inicial.

Otros 31 pacientes con cultivo inicialmente negativo tuvieron un cultivo positivo posterior en el momento de su cierre definitivo (22).

El tejido desvitalizado es la consecuencia de la energía impartida al cuerpo. Una lesión por aplastamiento puede afectar la respuesta inmunitaria local, y la isquemia local juega un rol muy importante en este proceso. La isquemia también puede ocurrir por traumatismo directo de grandes vasos y / o microcirculación. Las causas indirectas importantes de isquemia incluyen aumento de la presión del compartimento miofascial, aumento de la permeabilidad vascular y el empleo de medicamentos vasoconstrictores durante la reanimación (22).

Evaluación y manejo primario

Todos los pacientes que sufren un traumatismo mayor deben ser evaluados por completo siguiendo un protocolo como el ATLS que asegura una evaluación clínica primaria integral, identifica lesiones específicas y permite priorizar la atención de cada lesión. Las discusiones posteriores en este documento supondrán que no hay lesiones graves que amenazan la vida y que el paciente no presenta problemas clínicos que afecte el tratamiento de la lesión de la extremidad (25).

Durante la práctica, muy a menudo hay comorbilidades generales o locales que complican la toma de decisiones y lesiones adicionales alteran la priorización. La lesión de la extremidad siempre debe evaluarse de manera integral junto con los demás problemas que podría tener el paciente en ese momento, pero igualmente las fracturas abiertas importantes son lesiones que amenazan la extremidad y debe dársele la importancia debida. La extremidad debe evaluarse en busca de signos de fractura y la gravedad de la herida evaluada visualmente (26).

Se debe evaluar y registrar la función neurovascular distal y el movimiento simple de los orfejos y dedos. Se puede eliminar la contaminación cruda, mas no se deben realizar intentos de desbridamiento en el departamento de emergencias o cierre parcial. Una fotografía inicial de la herida es muy útil y debe tomarse necesariamente; la herida debe cubrirse con un apósito estéril. La fractura debe realinearse de forma macroscópica y la extremidad debe ferulizarse (26).

Se deben administrar tétanos y antibióticos con urgencia. Se acepta que cuanto antes se administren los antibióticos, mejor, pero se debe hacer hincapié que esto es un adyuvante del tratamiento quirúrgico y no proporciona una ventana mayor que permita retrasar el tratamiento quirúrgico. Actualmente, para heridas menores se administra una cefalosporina, por el contrario para heridas más graves, lesiones graves por aplastamiento, o lesiones agrícolas, se puede agregar penicilina y cobertura gramnegativa, tal vez con gentamicina y cobertura anaeróbica con metronidazol o clindamicina. Se debe enfatizar que si bien la provisión de antibióticos tempranos es esencial, no permite retrasos excesivos en el manejo de la cirugía. (27)

Clasificación

Las diversas formas de clasificación desempeñan un papel esencial entre el médico y el investigador científico. Un sistema de clasificación ideal posee tres características: **confiabilidad** interobservador lo que indica una buena repetitividad de los hallazgos, **precisión** para distinguir varias presentaciones o severidad de la lesión, y **correlación** con el protocolo de tratamiento y los resultados observados.

El desarrollo de una de clasificación que abarque todo para fracturas abiertas sigue siendo un desafío gracias a la gran dificultad de caracterizar con precisión la lesión ósea, de tejido blando y vascular simultáneamente. De hecho, aunque se han propuesto varios sistemas de clasificación para fracturas abiertas, la clasificación descrita Gustilo-Anderson sigue siendo la más utilizada hasta la fecha. Aunque inicialmente diseñada para describir fracturas abiertas de la tibia y valorar la posibilidad de cobertura de tejidos blandos, la clasificación según Gustilo-Anderson se ha aplicado desde entonces a las fracturas abiertas en todas las extremidades del cuerpo. Publicada inicialmente en 1976 y modificada en 1984, este sistema de clasificación organiza las fracturas abiertas en orden de empeoramiento del pronóstico de acuerdo al mecanismo de la lesión, el nivel de contaminación, el daño de partes blandas y la complejidad de la fractura (28).

La clasificación original de Gustilo y Anderson clasificó las fracturas abiertas en 3 tipos:

Tipo I: fractura abierta con una herida <1 cm de largo y limpia.

Tipo II: fractura abierta con una laceración > 1 cm de largo sin daño extenso de tejidos blandos, colgajos o avulsiones.

Tipo III: fractura segmentaria abierta, fractura abierta con daño extenso de tejidos blandos o una amputación traumática. En 1984, Gustilo et al, dividió las lesiones de tipo III en 3 subtipos:

Tipo IIIa: cobertura adecuada de tejidos blandos de un hueso fracturado independientemente de laceración o colgajos extensos de tejidos blandos, o traumatismos de alta energía independientemente del tamaño de la herida en piel.

Tipo IIIb: lesión extensa de tejidos blandos con desprendimiento perióstico y exposición ósea. Esto generalmente relacionado a contaminación masiva.

Tipo IIIc: fractura abierta asociada con lesión arterial que requiere reparación.

En un estudio de seguimiento, Gustilo et al, demostró que el riesgo de infección se correlacionaba directamente con el tipo de fractura. La tasa de infección en fracturas de grado I es del 0% al 2%, en fracturas de grado II es de 2% a 7%, en grado IIIa es 7%, en grado IIIb es de 10% a 50% y en grado IIIc es del 25% al 50%. Además, se descubrió que las subclasificaciones de fracturas abiertas de tipo III son predictivas de infección y necesidad de amputación. Este estudio creó el protocolo de manejo moderno de fracturas abiertas, promoviendo el desbridamiento temprano y adecuado, el cierre de fracturas abiertas tipo I y tipo II, el cierre tardío de las lesiones tipo III usando técnicas especializadas y el tratamiento profiláctico con antibióticos(29).

Pese a su popularidad, la clasificación de Gustilo-Anderson sufre de algunas deficiencias bien documentadas: fiabilidad interobservador baja a moderada, efectividad limitada en caso de fracturas abiertas graves, y no todas las lesiones de tipo IIIB son iguales.

En 2010, el Comité de Clasificación de la Asociación de Traumatología Ortopédica (CCOTA) propuso un nuevo sistema de clasificación para fracturas abiertas, con el objetivo de superar algunas de las limitaciones de la clasificación Gustilo-Anderson (30).

La nueva clasificación de fracturas abiertas de la Asociación de Traumatología Ortopédica (OTA) fue desarrollado para proporcionar a los médicos una terminología estandarizada que podría aplicarse a todas las fracturas abiertas independientemente de la ubicación. Esta clasificación, pretende que la estandarización de la terminología permita a los médicos agregar datos que describan fracturas abiertas similares y desarrollen predicciones del tratamiento y los resultados. Las variables que comprenden esta clasificación son: lesión de la piel, contaminación, lesión arterial, lesión muscular y pérdida ósea. Cada variable tiene un orden de gravedad de rango creciente de leve, moderado y grave (31).

Aunque la evidencia emergente implica una fiabilidad y capacidad interobservador superior para el pronóstico y tratamiento con el OTA-OFC en comparación con la clasificación de Gustilo-Anderson, el OTA-OFC no ha logrado adoptarse ampliamente a causa de la escasez de literatura que respalde su efectividad. La forma ideal de usar este esquema como clasificación aún no está determinado y actualmente se usa junto a otras clasificaciones populares.

Tratamiento antibiótico

El tratamiento de fracturas abiertas con antibióticos ha reducido la tasa de infección posquirúrgica y se considera el estándar de tratamiento actual, aunque no el factor principal para prevenir la infección. Dellinger y col. señaló que los factores relacionados con la infección están más relacionados con el tipo de lesión del tejido blando y su tratamiento que con la duración o tipo de tratamiento antibiótico. Los conceptos y guías terapéuticas actuales en profilaxis usaron estudios realizados hace más de veinte años utilizando conceptos para el tratamiento de fracturas abiertas distintos a los usados actualmente (2).

Momento de la administración de antibióticos

Patzakis y Wilkins demostraron por primera vez que el tiempo transcurrido hasta el uso de antibióticos era predictivo de infección en 1989. Estos investigadores informaron una tasa de infección del 4,7% cuando los antibióticos se administraban antes de 3 horas posteriores a la lesión y una tasa de infección del 7,4% cuando los antibióticos se administraban después de 3 horas. Esta serie incluyó todos los grados de fracturas abiertas y solo el 35,5% de las fracturas abiertas recibieron antibióticos en las primeras 3 horas. Se utilizaron varios regímenes de antibióticos diferentes durante el curso del estudio. Los investigadores concluyeron que "el factor más influyente para reducir la tasa de infección fue la administración temprana de antibióticos que proporcionan actividad antibacteriana contra microorganismos tanto grampositivos como gramnegativos". Esta conclusión parece basarse, al menos en parte, a que los pacientes que recibieron cefamandol y tobramicina tuvieron las tasas de infección más bajas después de fracturas abiertas y, más específicamente, fracturas abiertas de tibia (4,5%). (32).

Lack y colaboradores también informaron que el tiempo transcurrido hasta el uso de antibióticos predice la infección. Los investigadores informaron sobre 137 fracturas abiertas de tibia tipo III, de ellas el 94,9% recibió antibióticos en las primeras 3 horas posteriores a la lesión. La cefazolina fue el único fármaco administrado en el 93,4% de los casos. (33)

Pacientes que recibieron antibióticos durante la primera hora luego de la lesión tuvieron una tasa de infección del 6,8% en comparación con el 27,9% de los que recibieron antibióticos después de 90 minutos. No se informaron los organismos responsables de la infección profunda.

Alguna de las deficiencias de la clasificación de Gustilo y Anderson incluye la pobre de fiabilidad interobservador. Brumback y Jones recomendaron retrasar la clasificación de fracturas hasta el primer desbridamiento quirúrgico.

El caso de las fracturas que aún no se clasifican hasta el primer desbridamiento, el tratamiento antibiótico adecuado podría retrasarse. A medida que más y más datos sugieren que el tiempo hasta el desbridamiento no predice una infección, es probable que aumente el tiempo medio hasta el desbridamiento.

Si aumenta el tiempo hasta el desbridamiento, entonces el tiempo hasta la clasificación y el tratamiento antibiótico apropiado podrían retrasarse. Un ejemplo sería una fractura expuesta de tibia que, en el examen físico inicial, se pensó que era una fractura expuesta tipo II. Según muchos protocolos, este paciente recibiría de forma profiláctica una cefalosporina de primera generación. Si en la cirugía la fractura del paciente se clasificó como fractura abierta tipo IIIB, habría tenido un retraso en el uso de un antibiótico con cobertura gramnegativa eficaz. El tiempo transcurrido hasta el uso de un antibiótico con cobertura gramnegativa eficaz no está bien establecida en la literatura (33).

Patzakis et al describieron el valor del uso de antibióticos sistémicos agudos para las fracturas abiertas. En un estudio de revisión posterior, Patzakis y Zalavras señalaron que el uso de antibióticos se considera mejor terapéutica, en vez de la antibioticoterapia profiláctica, debido al alto riesgo de infección en ausencia de antibióticos. Aunque el debate todavía rodea algunos aspectos del uso de antibióticos para las fracturas abiertas, se pueden plantear las siguientes generalizaciones (34):

Todos los pacientes con fracturas abiertas deben recibir cefazolina o una cobertura grampositiva equivalente; esto puede ser suficiente para las fracturas de tipo I.

Es probable que las fracturas de tipo II o III se beneficien de la adición de una cobertura adecuada contra gramnegativos, generalmente con un aminoglucósido o una cefalosporina de cuarta generación.

Las lesiones con riesgo de infecciones anaeróbicas (p. Ej., Lesiones en granjas, necrosis tisular grave) probablemente se beneficien de la adición de penicilina o clindamicina.

Un artículo de 2020 examinó retrospectivamente las infecciones después de fracturas abiertas y encontró un aumento en las infecciones por *Staphylococcus aureus* (MRSA) gramnegativos, polimicrobianos y resistentes a la meticilina en comparación con las cohortes históricas. Aunque, la aparición de varios organismos resistentes a los antibióticos y la implementación de regímenes alternativos de antibióticos para su administración fracturas abiertas aún no se han estudiado suficientemente (35).

También persiste la controversia sobre la duración ideal de antibióticos. Una revisión sistemática de 2017 de Messner et al. no pudo fundamentar más de 72 horas de administración de antibióticos luego de una fractura abierta de huesos largos. Un estudio de 2019 encontró una asociación con la profilaxis antibiótica prolongada (> 72 horas después del cierre definitivo de la herida) y un aumento de las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en las heridas levemente contaminadas, pero una disminución sustancial de las ISQ en las heridas gravemente contaminadas.

Un artículo de 2020 tampoco pudo respaldar el uso de antibióticos luego de las 24 horas posteriores al desbridamiento con apósitos estériles o la cobertura definitiva (36). Generalmente, los antibióticos deben administrarse tan pronto como sea posible y continuar durante un mínimo de 24 horas.

Un área de interés actual involucra el uso de proteína morfogénica ósea (BMP). Aunque la BMP puede tener muchas aplicaciones relacionadas con el cuidado de las fracturas ortopédicas, rara vez se ha estudiado en fracturas abiertas.

Un ensayo multicéntrico, prospectivo y aleatorizado que estudió el uso de BMP-2 humana recombinante (rhBMP-2) en fracturas abiertas de tibia encontró que pacientes que recibieron BMP en el momento del cierre de la herida tenían tasas de infección menor y requerían con menos frecuencia una intervención secundaria para obtener unión (37).

Ciertamente, el costo es una preocupación con la terapia BMP, pero Jones et al demostraron que el uso de BMP en fracturas abiertas de tibia podría resultar en una circunstancia donde el costo del agente sea compensado, o incluso superado, por el ahorro de costos resultante de la disminución de procedimientos secundarios y complicaciones. Se necesitan más investigaciones para definir las poblaciones adecuadas de pacientes y fracturas donde las BMP son complementos seguros y eficaces para el cuidado de las fracturas abiertas (38).

2.3. Definición de conceptos operacionales

Fractura expuesta. - son aquellos fracturas de huesos largos de las extremidades del cuerpo que presentan comunicación con el medio externo a través de una herida en piel y tejidos blandos.

Mecanismo de lesión: acción o acto causante de una lesión o Injuria en una extremidad del cuerpo.

Accidente de tránsito: circunstancia violenta donde se encuentran involucrado vehículos automotores, conducido por personas, en donde generalmente existe daño material y humano.

Accidente laboral: circunstancia en donde una persona sufre una injuria durante el tiempo que se encuentra laborando o desempeñando alguna función que involucre la misma.

Caída de nivel: caída que sufre una persona sobre la superficie donde se encuentra.

Extremidad: miembros anatómicos de una persona que componen parte de la anatomía humana, (miembros superiores y miembros inferiores)

Edad: número de años vividos de una persona expresado en cifras.

Frecuencia: condición en la cual se repite un valor que puede ser expresado en números y puede compararse entre sí.

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis general

Debido a la naturaleza metodológica del presente proyecto de investigación, no se cuenta con una hipótesis de investigación.

3.3 Variables

3.3.1 Variable principal: Fracturas expuestas

3.3.1.1 Subvariable: Mecanismo de lesión.

Indicador:

- Accidente de tránsito
- Accidente laboral
- Caída de nivel
- Accidente doméstico

3.3.1.2 Subvariable: Extremidad afectada

Indicador:

- Miembro superior derecho
- Miembro superior izquierdo
- Miembro inferior derecho
- Miembro inferior izquierdo

3.3.1.3 Subvariable: Grado de fractura expuesta

- I
- II
- IIIA
- IIIB
- IIIC

3.3.1.4 Subvariable: Edad

Indicador:

- 18 años a más (pacientes considerados mayores de edad)

3.3.1.4 Subvariable: Género

Indicador:

- Masculino
- Femenino

CAPITULO IV: METODOLOGIA

4.1. Tipos de investigación

El tipo de investigación que se planteará, es de tipo observacional ya que los datos serán obtenidos mediante la observación de historias clínicas que tengan el diagnóstico de fracturas expuestas; descriptivo ya que se describirá la variable citada en el objetivo sin intervenir en su desarrollo; y transversal porque la recolección de datos será en un determinado periodo de tiempo.

4.2. Métodos de investigación

El método de investigación que se aplicara es no experimental, debido a que no se manipularan las variables incluidas en el estudio.

4.3. Población y muestra

4.3.1 Población

La población de estudio se determinó por medio de una base de datos proporcionada por el área de informática del Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, en el cual se realizó una aplicación de filtro para determinar pacientes que presentaron fracturas expuestas durante el año 2021; en el cual sumaron un total de 154 historias clínicas las cuales cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

4.3.2 Muestra

Para el presente proyecto se optara por un muestreo intencional, ya que se trabajara con la totalidad de la población los cuales son 154 pacientes.

4.3.3 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Historias clínicas de pacientes con fractura expuesta solo de huesos largos de extremidades
- Historias clínicas de pacientes del servicio de traumatología exclusivamente.
- Historias clínicas de pacientes de 18 años a más.

Criterios de exclusión

- Historias clínicas incompletas.
- Historias clínicas ilegibles.
- Historias clínicas de pacientes con fracturas expuestas que tuvieron que ser referidas a otro hospital.
- Historias clínicas de pacientes con fractura expuesta que presente comorbilidades que afecten directamente a la evolución de la misma.

4.4. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se empleara es de revisión documental, basándose en la revisión de historias clínicas de pacientes que cumplan con los criterios de elegibilidad antes estipulados cuyos datos serán tomados mediante una ficha de recolección de datos.

4.4.1 Ficha de datos

Ver anexo 1

4.5. Técnicas de procesamiento de datos

El procesamiento de datos será realizado de la siguiente manera: primero se solicitarán los permisos al comité de ética de la universidad, quien enviara la solicitud de aplicación del proyecto al Hospital; posteriormente el hospital nos proporcionara los espacios necesarios para la recolección de datos con la ficha de recolección de datos elaborada por el autor, la cual contiene la variable en estudio. Luego de obtener los datos necesarios para el estudio; estos serán incluidos en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2019.

4.6. Análisis de resultados

Los datos obtenidos mediante la ficha de recolección de datos, serán registrados en una hoja Excel; luego en el documento Excel se analizará la información.

Para la subvariable cuantitativa Edad se realizará estadísticas descriptivas de medidas de tendencia central (mediana y moda) y la distribución de frecuencias en porcentajes.

Para las subvariables cualitativas (mecanismo de lesión, extremidad afectada y género) se realizará la distribución de frecuencias en porcentajes.

CAPITULO V: ADMINISTRACIÓN DE LA INVEstigACION

5.1. Recursos humanos

- Estadístico
- Investigador

5.2. Recursos Materiales

- Computadora portátil
- Lapicero
- Papel Bond
- Folder
- Engrapador
- Perforador
- Cuaderno
- Fotocopias
- Impresiones

5.3. Presupuesto

Costos de Recursos Materiales			
Material	Costo/unidad	cantidad	Costo total
Computadora portátil	1200	1	1200.00
Lapiceros	0.30	15	4.50
Papel Bond	0.10	350	35.00
Folder	0.50	20	10.00
Engrapador	8.00	1	8.00
Perforador	6.00	1	6.00
Cuaderno	2.50	4	10.00
Fotocopias	0.10	400	40.00
Impresiones	0.15	400	60.00
TOTAL			1373.50
Costos de Recursos Humanos			
Personal	Costo/unidad	cantidad	Costo total
Análisis estadístico	200.00	01	200.00
Investigador	0	01	0
Costo total (1373.50+200)			1573.5

BIBLIOGRAFIA

1. Odatuwa-Omagbemi DO. Open fractures: epidemiological pattern, initial management and challenges in a sub-urban teaching hospital in Nigeria. *Pan African Medical Journal* [Internet]; 2019; 234 p.
2. Muñoz Vives JM, Caba Doussoux P, Martí Garín D. Open fractures. *Rev esp cir ortop traumatol*. 2010 Dec; 54(6):399-410.
3. Guerra MTE, Gregio FM, Bernardi A, Castro CC de. Infection rate in adult patients with open fractures treated at the emergency hospital and at the ULBRA university hospital in Canoas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Bras Ortop*. 2017; 52(5):544-548.
4. Cano Jiménez KI. Incidencia y factores asociados a infección a fracturas expuestas en el Centro Medico ISSEMYM ECATEPEC [Internet] [Tesis de Especialidad]. [Toluca - México]: Universidad Autónoma del Estado de México; 2019 [citado 1 de febrero de 2022]. Disponible en:<http://148.215.1.182/bitstream/handle/20.500.11799/99657/ONE%20TESISgftfff%20-%20Copiar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Sop JL, Sop A. Open Fracture Management [Internet]. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2020 [citado 8 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448083/>
6. Li J, Wang Q, Lu Y, Feng Q, He X, Md ZL, et al. Relationship between Time to Surgical Debridement and the Incidence of Infection in Patients with Open Tibial Fractures. *Orthopaedic Surgery*. 2020; 12(2):524-32.
7. Elniel AR, Giannoudis PV. Open fractures of the lower extremity. *EFORT Open Rev*. 2018; 3(5):316-25.
8. Bravo MPY, Bravo GFY. Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas. *RECIAMUC*. 2020; 4(2):68-75.
9. Orihuela Fuchs VA, Medina Rodríguez F, Fernández Palomo LJ, Peláez Damy P. Incidencia de infección de fracturas expuestas. Reporte de 273 casos. *Medigraphic*. 2017; 62(1):33-6.

10. Shiraishi-Zapata CJ, Lozada Zapata A del R. Análisis epidemiológico de las fracturas abiertas de miembros inferiores en adultos atendidos en un hospital peruano. *An Fac med.* 2019; 80(4):539-40.
11. Scharfenberger A, Alabassi K, Smith S, Weber D, Dulai S, Bergman J, et al. Primary Wound Closure after Open Fracture: A Prospective Cohort Study Examining Nonunion and Deep Infection. *J Orthop Trauma.* 2017; 31(3):121-6.
12. Kortram K, Bezstarosti H, Metsemakers W-J, Raschke MJ, Van Lieshout EMM, Verhofstad MHJ. Risk factors for infectious complications after open fractures; a systematic review and meta-analysis. *International Orthopaedics (SICOT).* 2017; 41(10):1965-82.
13. Morgenstern M, Vallejo A, McNally MA, Moriarty TF, Ferguson JY, Nijs S, et al. The effect of local antibiotic prophylaxis when treating open limb fractures. *Bone & Joint Research.* 2018; 7(7):447-56.
14. Zuelzer D, Hayes C, Hautala G, Akbar A, Mayer R, Jacobs C, et al. Early Antibiotic Administration Is Associated with a Reduced...: Clinical Orthopaedics and Related Research®. *Clinical Orthopaedics and Related Research [Internet].* 2020 [citado 15 de febrero de 2021];1(1). Disponible en: https://journals.lww.com/clinorthop/Abstract/9900/Early_Antibiotic_Administratio_n_Is_Associated_with.1.aspx
15. Foote C, Tornetta P, Reito A, Al-Hourani K, Schenker M, Bosse M, et al. A Reevaluation of the Risk of Infection Based on Time to Debridement in Open Fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 2021; 103(3):265-73.
16. Contreras FOL, Tobar FYB, Cedeño MGL, Zapata CFV. Fracturas expuestas de tibia, características clínicas, complicaciones y factores de riesgo. *SE [Internet].* 2020 [citado 15 de febrero de 2022]; Disponible en: <http://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/84>
17. Vera A, Vallejo A, Llipo A, Carlos J, Alfaro C, Velasquez C, et al. Características clínicas y epidemiológicas de adultos hospitalizados por fracturas en el Hospital Regional Docente de Trujillo. [Trujillo - Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2019.
18. De la Sota J. Características clínico-epidemiológicas de las fracturas de diafisis tibial en el Hospital Regional Docente de Trujillo [Tesis de Grado]. [Trujillo - Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2019.

19. Waldo Saldaña JC. Aspectos epidemiológicos, clínicos y radiológicos de las fracturas de la tibia y peroné en pacientes mayores de 18 años en el Hospital II-2 Tarapoto. Enero 2014 – diciembre 2018 [Internet] [Tesis de Grado]. [Tarapoto - Perú]: Universidad Nacional de San Martín; 2020 [citado 1 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3793/MED.%20HUM.%20%20Julio%20C%3%a9sar%20Waldo%20Salda%c3%b1a%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Suasnabar Rojas JF. Características clínicas de pseudoartrosis en fractura de tibia [Internet] [Tesis de Especialidad]. [Huancayo - Perú]: Universidad Peruana Los Andes; 2020 [citado 1 de marzo de 2021]. Disponible en: http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/1688/TI037_41422214_S.Pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. Simpson AHRW, Tsang STJ. Non-union after plate fixation. *Injury*.2018; 49 Suppl 1:S78-82.
22. Haeberle HS, Navarro SM, Power EJ, Schickendantz MS, Farrow LD, Ramkumar PN. Prevalence and Epidemiology of Injuries among Elite Cyclists in the Tour de France. *Orthop J Sports Med*. 2018; 6(9):2325967118793392.
23. Weber CD, Hildebrand F, Kobbe P, Lefering R, Sellei RM, Pape H-C, et al. Epidemiology of open tibia fractures in a population-based database: update on current risk factors and clinical implications. *Eur J Trauma Emerg Surg*.2019; 45(3):445-53.
24. Open Fractures: Practice Essentials, Pathophysiology. 2020 [citado 22 de febrero de 2022]; Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1269242-overview#a3>
25. Advanced Trauma Life Support [Internet]. American College of Surgeons. [Citado 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.facs.org/quality-programs/trauma/atls>
26. Collinge CA, McWilliam-Ross K, Kelly KC, Dombroski D. Substantial Improvement in Prophylactic Antibiotic Administration for Open Fracture Patients: Results of a Performance Improvement Program. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2014;28(11):620-5

27. Diwan A, Eberlin K, Malcolm Smith R. The principles and practice of open fracture care, 2018. Chinese Journal of Traumatology. 2018;21(1):187-92.
28. Hao J, Cuellar DO, Herbert B, Kim JW, Chadayammuri V, Casemyr N, et al. Does the OTA Open Fracture Classification Predict the Need for Limb Amputation? A Retrospective Observational Cohort Study on 512 Patients. Journal of Orthopaedic Trauma. 2016;30(4):194-8.
29. Halawi MJ, Morwood MP. Acute Management of Open Fractures: An Evidence-Based Review. ORTHOPEDICS.2015;38(11):e1025-33.
30. Agel J, Rockwood T, Barber R, Marsh JL. Potential Predictive Ability of the Orthopaedic Trauma Association Open Fracture Classification. Journal of Orthopaedic Trauma. 2014;28(5):300-6.
31. Ghoshal A, Enninghorst N, Sisak K, Balogh ZJ. An interobserver reliability comparison between the Orthopaedic Trauma Association's open fracture classification and the Gustilo and Anderson classification. The Bone & Joint Journal. 2018; 100-B (2):242-6.
32. Carver DC, Kuehn SB, Weinlein JC. Role of Systemic and Local Antibiotics in the Treatment of Open Fractures. Orthopedic Clinics of North America.2017;48(2):137-53.
33. Garner MR, Sethuraman SA, Schade MA, Boateng H. Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations. JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2020;28(8):309-15.
34. Zalavras C, Patzakis M. Open fractures: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg. 2003;11(3):212-9.
35. Sudduth J, Moss J, Spittler C, Pham V, Jones L, Brown J, et al. Open Fractures: Are We Still Treating the Same Types of Infections? Surg Infect (Larchmt). 2020;21(9):766-72.
36. Messner J, Papakostidis C, Giannoudis P, Kanakaris N. Duration of Administration of Antibiotic Agents for Open Fractures: Meta-Analysis of the Existing Evidence. Surg Infect (Larchmt). 2017;18(8):854-67.
37. Govender S, Csimma C, Genant HK, Valentin-Opran A, Amit Y, Arbel R, et al. Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 for Treatment of Open Tibial Fractures: A Prospective, Controlled, Randomized Study of Four Hundred and Fifty Patients. JBJS. 2002; 84(12):2123-34.

38. Jones AL. Recombinant Human Bone Morphogenic Protein-2 in Fracture Care. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2005; 19(10): S

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS PERSONALES				
FECHA DE ATENCION			EDAD	
GENERO	MASCULINO		FEMENINO	
MECANISMO DE LESION	CAIDA A NIVEL	ACCIDENTE DE TRANSITO	ACCIDENTE LABORAL	ACCIDENTE DOMESTICO
EXTREMIDAD AFECTADA	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO	MIEMBRO INFERIOR DERECHO	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO
GRADO DE FRACTURA				

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE PRINCIPAL		FRACTURAS EXPUESTAS			
SUBVARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
MECANISMO DE LESION	Causa circunstancial del origen de una injuria	Referencia que menciona el paciente de cómo se ocasiono su lesión o injuria	cualitativa	nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Accidente de transito • Accidente laboral • Accidente domestico • Caída a nivel
EXTREMIDAD AFECTADA	Parte del cuerpo humano que se dividen en miembros superiores e inferiores	Extremidad que presenta algún grado de fractura expuesta	cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Miembro superior derecho • Miembro superior izquierdo • Miembro inferior derecho • Miembro inferior izquierdo
GRADO DE FRACTURA	Clasificación de una fractura expuesta de acuerdo a la gravedad	Clasificación de la fractura expuesta para evolución de pronostico y tratamiento	cualitativa	ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • I • II • IIIA • IIIB • IIIC
GENERO	Condición que diferencia a hombres de mujeres	Estado que diferencia los procesos fisiológicos de hombres y mujeres	cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • femenino
EDAD	Tiempo de vida expresado en años	Tiempo de vida expresado en meses	cualitativa	ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • 18 a mas