



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de estudios de Posgrado

Instituto de seguridad social al servicio de los trabajadores del Estado

Hospital Regional 1° de Octubre

**COMPLICACIONES TARDIAS DE LAS**

**FRACTURAS EXPUESTAS EN EL**

**HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE**

**DEL 01 DE MARZO DEL 2019 AL 01 DE**

**MARZO DEL 2021**

Que para obtener el título o diploma de

**TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

Presenta

**RIVERA ISLAS NORBERTO**

**DIAZ TOVAR ANGEL ADRIAN**

Ciudad de México. 30 de Diciembre, 2021

**RPI (4342021)**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## APROBACIÓN DE TESIS

Dr. Celina Trujillo Estévez  
Coordinador de Enseñanza e Investigación

Dr. Miguel Martin Acuña Lizama  
Jefe de Investigación

Dr. Israel David Pérez Moreno  
Jefe de Enseñanza

Dr. Díaz Tovar Ángel Adrián  
Asesor de Tesis

## AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES YA QUE SIN ELLOS NO HUBIERA SIDO POSIBLE NINGUN LOGRO NI POR MAS MINIMO QUE ESTE FUERA.

DESDE LO MÁS PROFUNDO DE MI SER AGRADEZCO TODO EL APOYO Y DEDICO ESTE TITULO.

ASI MISMO A LAS PERSONAS QUE HAN CREIDO EN MI Y ME HAN MOSTRADO AFECTO A LO LARGO DE MI CAMINO.

ÍNDICE		Página
1	Resumen.....	8
2	Abstract.....	10
3	Introducción.....	12
4	Marco Teórico.....	13
5	Objetivos.....	23
6	Material y métodos.....	24
7	Resultados.....	27
8	Discusión.....	36
9	Bibliografía.....	38

## LISTA DE TABLAS/CUADROS

	<b>Página</b>
1. Tabla 1 Clasificación de G & A	<b>17</b>
2. Tabla 2 Clasificación de MESS	<b>18</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Página</b>
<b>1.</b> Grafica 1: Clasificación de G & A	<b>28</b>
<b>2.</b> Grafica 2: Sitio anatómico afectado	<b>29</b>
<b>3.</b> Grafica 3: Lado afectado	<b>29</b>
<b>4.</b> Grafica 4: Genero	<b>30</b>
<b>5.</b> Grafica 5: Edad	<b>31</b>
<b>6.</b> Grafica 6: Estado laboral	<b>31</b>
<b>7.</b> Grafica 7: Complicaciones	<b>32</b>
<b>8.</b> Grafica 8: Osteomielitis	<b>32</b>
<b>9.</b> Grafica 9: Infección	<b>32</b>
<b>10.</b> Grafica 10: Pseudoartrosis	<b>33</b>
<b>11.</b> Grafica 11: Comorbilidades	<b>33</b>
<b>12.</b> Grafica 12: Hipertensión arterial	<b>33</b>
<b>13.</b> Grafica 13: Diabetes mellitus II	<b>34</b>
<b>14.</b> Grafica 14: Lesión acompañante	<b>34</b>
<b>15.</b> Grafica 15: Estado de Sock	<b>34</b>
<b>16.</b> Grafica 16: Traumatismo craneo encefálico	<b>35</b>
<b>17.</b> Grafica 17: Traumatismo abdominal	<b>35</b>
<b>18.</b> Grafica 18: Traumatismo torácico	<b>35</b>





## I. RESUMEN

**Introducción.** La definición actual de fractura expuesta es una herida en la piel y los tejidos blandos que comunican el hematoma y/o el foco de fractura con el exterior. El tratamiento de las fracturas expuestas en México ha cambiado en los últimos años dados los avances que se han llevado a cabo en distintas áreas además de una mejor comunicación, organización y priorización con el fin de evitar las complicaciones que están asociadas a esta patología.

**Objetivo general.** Describir cuales son las complicaciones tardías más frecuentes presentadas en los pacientes con fracturas expuestas en el Hospital Regional 1° de Octubre del 01 de marzo del 2019 al 01 de marzo del 2021.

**Pregunta de investigación.** ¿Cuáles son las complicaciones tardías más frecuentes en pacientes con fractura expuesta del Hospital Regional 1° de Octubre?

**Metodología.** Se realiza este estudio de retrospectivo, observacional y transversal a partir de expedientes clínicos de pacientes que cursaron con el diagnóstico de fractura expuesta en el Hospital Regional 1° de Octubre durante el periodo del 1 de marzo del 2019 al 1 de marzo del 2021. Una vez identificados los pacientes con el diagnóstico de fractura expuesta, se solicitaran los expedientes para obtener la siguiente información: edad, sexo, comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II), lesiones acompañantes (isquemia, estado de choque, traumatismo craneo encefálico, trauma de abdomen, trauma de tórax), complicaciones (infección, osteomielitis, pseudoartrosis), sitio anatómico afectado, lado afectado y clasificación de Gustillo y Anderson.

Se identificara la frecuencia de las complicaciones tardías en pacientes con el diagnóstico de fractura expuesta. Finalmente se vaciaran los datos en una hoja de datos para su análisis y se expondrán de manera numérica de igual forma se graficaran para poder visualizar los resultados.

**RESULTADOS:** El actual protocolo conto con un total de 50 paciente con el diagnóstico de fractura expuesta 10 presentaron alguna complicación siendo el 20% del total, la más frecuente de las complicaciones fue pseudoartrosis presentándose en 8 de los 10 casos, infección en 3 casos y osteomielitis en 2 casos, de estos pacientes hubo 2 que presentaron las 3 complicaciones simultáneamente. De acuerdo a la clasificación de G & A el tipo de fractura más frecuente en nuestro estudio fue la G & A II con el 34%, seguido G & A I con

32%, G & A IIIA con 28%. El sitio anatómico más frecuentemente afectado fue la tibia presentándose en un 28% de los casos, seguido del radio con un 24%. El lado más frecuentemente afectado fue el lado izquierdo con un 52%. El sexo masculino se vio comprometido en mayor cantidad siendo el 62% del total. La edad más frecuente de presentación fue a los 29 años, ya que 6 de los pacientes contaban con esta edad, el rango de edad más frecuente fue de los 20 a los 29 años, con un 26%, presentando otro pico en el rango de los 60-69 años con un 16% y de los 70-79 años con 16%. El 32% de los pacientes presentaba alguna comorbilidad de estas la más frecuente fue la hipertensión arterial presentándose en un 24% y diabetes mellitus II en un 20% de los pacientes. Se presentó con mayor frecuencia en pacientes laboralmente no activos con un 58%. El 18% de los pacientes además presento alguna lesión acompañante siendo la más frecuente el TCE el cual se presentó en el 18% de los pacientes. Ninguno de los pacientes presento isquemia ni falleció durante la realización de este protocolo. Lo que nos reflejan los resultados obtenidos es congruente con lo reportado en la literatura ya que de igual forma a los reportado en el artículo de J. M. Muñoz Vives, P. C. y D. M. i. G. (2010). Fracturas abiertas. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 399–410. Nosotros encontramos un 20% de complicaciones presentadas, así mismo el sitio anatómico más frecuentemente involucrado en esta patología es la tibia seguido del radio, en nuestra estudio se encontró que la complicación más frecuente fue la pseudoartrosis siendo esto distinto a lo encontrado en la revisión bibliográfica.

### **CONCLUSIONES:**

- El 20% de los pacientes con fractura expuesta presento alguna complicación.
- La complicación más frecuente en el 80% de los casos fue pseudoartrosis.
- De acuerdo a la clasificación de Gustillo y Anderson el tipo II fue el más frecuente con el 34%.
- El sitio anatómico más frecuente donde se presentó una fractura expuesta fue la tibia 28%.
- El género masculino se encontró más frecuentemente involucrado en el 62%.
- El rango de edad más afectado fue de los 20 a 29 años 26%.
- El 18% de los pacientes presentaba alguna lesión acompañante.

Se demuestra de manera significativa que por la naturaleza inherente de esta patología las complicaciones son frecuentes y se presentaran aun conociendo los factores asociados sin embargo con la recopilación de datos que se lleva a cabo en este estudio se identifica cual

es la principal complicación presentada en esta unidad por lo cual se hace la recomendación al servicio de ortopedia del Hospital Regional 1° de octubre de hacer uso de la base de datos y dar continuidad a la recolección de datos ayudando a la prevención de las complicaciones y mejorando el tratamiento de los pacientes que sean recibidos en esta unidad.

**Palabras clave.** Fractura expuesta, complicación, infección, osteomielitis pseudoartrosis.

## 2. ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The current definition of an open fracture is a wound in the skin and soft tissues that communicates the hematoma and / or the fracture site with the exterior. The treatment of open fractures in Mexico has changed in recent years due to the advances that have been made in different areas as well as better communication, organization and prioritization in order to avoid the complications that are associated with this pathology.

**GENERAL OBJECTIVE.** To describe which are the most frequent late complications presented in patients with exposed fractures at the Hospital Regional 1° de octubre, March 1, 2019 to March 1, 2021.

**RESEARCH QUESTION.** What are the most frequent late complications in patients with an open fracture at Hospital Regional 1° de Octubre?

**METHODOLOGY.** This retrospective, observational and cross-sectional study is carried out from the clinical records of patients who underwent the diagnosis of open fracture at the Hospital Regional 1° de Octubre during the period from March 1, 2019 to March 1, 2021. Once the patients with the diagnosis of open fracture have been identified, the files will be requested to obtain the following information: age, sex, comorbidities (arterial hypertension, diabetes mellitus type II) accompanying injuries (ischemia, shock, head trauma, abdominal trauma, chest trauma), complications (infection, osteomyelitis, pseudoarthrosis), affected anatomical site, affected side, and Gustillo and Anderson classification. The frequency of late complications in patients with the diagnosis of exposed fracture will be identified. Finally, the

data will be emptied into a data sheet for analysis and they will be displayed numerically in the same way, they will be graphed to be able to visualize the results.

**RESULTS:** The current protocol had a total of 50 patients with the diagnosis of open fracture, 10 presented some complication, 20% of the total, the most frequent of the complications was pseudoarthrosis, presenting in 8 of the 10 cases, infection in 3 cases and osteomyelitis in 2 cases, there were 2 of these patients who presented the 3 complications simultaneously. According to the G&A classification, the most frequent type of fracture in our study was G&A II with 34%, followed by G&A I with 32%, G&A IIIA with 28%. The most frequently affected anatomical site was the tibia, presenting in 28% of cases, followed by the radius with 24%. The most frequently affected side was the left side with 52%. The male sex was compromised in greater quantity, being 62% of the total. The most frequent age of presentation was 29 years, 6 of the patients had this age, the most frequent age range was 20 to 29 years old, with 26%, presenting another peak in the range of 60-69 years with 16% and 70-79 years with 16%. A 32% of the patients presented some comorbidity, the most frequent being arterial hypertension, presenting in 24% and diabetes mellitus type II in 20% of the patients. It occurred more frequently in non-active occupational patients with 58%. An 18% of the patients also presented some accompanying lesion, the most frequent being TBI, which appeared in 18% of the patients. None of the patients presented ischemia or died during the performance of this protocol. What the obtained results reflect us is congruent with the reported in the literature, in the same way as those reported in the article by J. M. Muñoz Vives, P. C. y. D. M. i. G. (2010). Open fractures. Spanish Journal of Orthopedic Surgery and Traumatology, 399–410. We found 20% of complications presented, likewise the anatomical site most frequently involved in this pathology is the tibia followed by the radius, in our study it was found that the most frequent complication was pseudoarthrosis, this being different from what was found in the review bibliographic.

## **CONCLUSIONS:**

- 20% of patients with an open fracture presented some complication.
- The most frequent complication in 80% of the cases was pseudoarthrosis.
- According to the Gustillo and Anderson classification, type II was the most frequent with 34%.
- The most frequent anatomical site where an open fracture occurred was the tibia 28%.
- The male gender was found to be more frequently involved in 62%.

- The most affected age range was from 20 to 29 years 26%.
- 18% of the patients had some accompanying lesion.

It is significantly demonstrated that, due to the inherent nature of this pathology, complications are frequent and will appear even knowing the associated factors, however, with the data collection carried out in this study, it is identified which is the main complication presented in this unit. Therefore, the recommendation is made to the orthopedic service of the Hospital Regional 1° de Octubre to make use of the database and continue data collection, helping to prevent complications and improving the treatment of patients who are received in this unit.

**KEYWORDS.** Open fracture, complication, infection, osteomyelitis pseudoarthrosis.

### 3. INTRODUCCIÓN

La definición actual de fractura expuesta es una herida en la piel y los tejidos blandos que comunican el hematoma y/o el foco de fractura con el exterior. Las lesiones por trauma originan más de 140,000 muertes anualmente en los Estados Unidos así mismo más de 50 millones de estadounidenses son tratados por una fractura, con un costo aproximado de 400 billones de dólares. (3) Específicamente en México, los accidentes ocupan el séptimo lugar como causa de defunción; de ellos, los de tráfico alcanzan el quinto lugar, con el 40% entre las edades de 15 a 29 años.

El tratamiento de las fracturas expuestas en México ha cambiado en los últimos años dados los avances que se han llevado a cabo en distintas áreas además de una mejor comunicación, organización y priorización.(4) Esto debido a las diferentes lesiones óseas que pueden ocurrir como a las graves lesiones de los tejidos blandos, además de las diferentes complicaciones que se pueden adjudicar, tales como pseudoartrosis e infección, dado que estas complicaciones se ven más frecuentemente asociadas en fracturas expuestas que en aquellas en las que no existe una ruptura de los tejidos blandos, teniendo un impacto significativo en la vida del paciente así como para el sistema de salud.(1)Pudiendo ser necesarias cirugías prolongas y/o múltiples intervenciones, visitas frecuentes al hospital, periodos de inmovilidad y un aumento en la dependencia del paciente. Se ven incrementados el tiempo de baja laboral, alteraciones en la vida diaria,

la carga en los servicios de salud se asocia a grandes costos para los sistemas de salud, es por estos motivos que se hace esta revisión a los manejos establecidos para las fracturas expuestas, procurando despejar controversias y establecer los principios básicos de su tratamiento actual.(5)

El uso de antibióticos en el tratamiento inicial de las fracturas expuestas se encuentra bien establecido, cuanto más precoz es administrado la posibilidad de infección es menor, así mismo el desbridamiento, en cuanto más radical, menor es la tasa de infección. (6)

Aunque se cuenten con pautas establecidas para el tratamiento de las fracturas expuestas, cada fractura es distinta por lo que se debe ajustar el tratamiento dependiendo de la fractura y el paciente.

Aun con los avances tecnológicos, nuevos artículos de investigación y las múltiples guías del manejo de fracturas expuestas, se continúan presentando complicaciones por lo cual este estudio se enfoca en identificar las complicaciones que se presentan dentro de nuestra unidad, identificando cuales son la complicaciones tardías más frecuente y de esta forma buscar métodos de prevención de estas.

En el presente estudio se pretende identificar las complicaciones más frecuentes en el Hospital 1º de Octubre del I.S.S.S.T.E.

#### **4. MARCO TEORICO**

Las fracturas expuestas son producidas en general por traumatismos de mayor energía respecto a las fracturas cerradas, por lo cual representan un mayor número de complicaciones.

Dado que se presenta un mayor grado de contusión de los tejidos blandos, así como estructuras neuro vasculares, músculos y piel, además de esto se debe mencionar el alto grado de conminucion que frecuentemente se ve asociado, en estas condiciones la contaminación bacteriana encuentra un ambiente adecuado para su desarrollo y posterior aparición de infecciono ósea. Es por esto y otros factores que las fracturas expuestas son una urgencia absoluta ya que el riesgo de infección aumenta con el paso del tiempo, por lo que es vital priorizar esto último.

El principal objetivo del tratamiento en las fracturas expuestas, es lograr una adecuada consolidación además de prevenir una infección del hueso, para esto debemos realizar un adecuado manejo de la piel y los tejidos blandos, así como estabilizar correctamente la fractura, lo cual es indispensable para lograr nuestros

objetivos; la consolidación de la fractura, la adecuada cicatrización de las partes blandas y la prevención de la infección.

Una fractura expuesta se define como una herida en la piel y los tejidos blandos que comunican el hematoma y/o el foco de fractura con el exterior.

La piel representa la primera barrera mecánica contra la infección y cuando se produce una fractura expuesta la herida resulta contaminada de inmediato, con la flora de la piel así como la del medio ambiente. El tejido sano es la mejor defensa contra las infecciones, es por eso que los tejidos que no se encuentran correctamente perfundidos, deben ser extirpados, ya que no se encuentran en condiciones para defenderse contra las bacterias, presentando un medio adecuado para la proliferación de las bacterias, debido a esto es un pilar fundamental en el manejo el adecuado desbridamiento de estos tejidos. (4)

En nuestro país se presentan aproximadamente 50000 fracturas expuestas al año los sitios donde se presentan con mayor frecuencia son la diáfisis de la tibia y esto debido a la escasa cobertura de partes blandas que se presentan en este hueso (1), en los paciente poli traumatizados también se presentan frecuentemente fracturas expuestas de la diáfisis y el tercio distal del fémur, además de la porción proximal de la tibia.

Aproximadamente el 30% de los pacientes que presentan una fractura expuesta se encuentran asociadas lesiones multi sistémicas.

Se ha observado que las fracturas expuestas de los miembros inferiores son más graves ya que se asocian a una mayor lesión de las partes blandas así como otras lesiones simultáneas.

El método de inmovilización y fijación de las fracturas expuestas es un tema debatido, teniéndose que individualizar a cada paciente y fractura, el tratamiento escogido dependerá de las características individuales de la fractura y la lesión de las partes blandas.

Debe determinarse el tamaño, localización y grado de contaminación de la herida, así como el grado de lesión ósea asociada; valorarse el método de fijación y estabilización optima de la fractura así como el momento y tipo de cobertura y considerar además si el paciente obtendrá un beneficio superior con la reconstrucción de la extremidad que con una amputación.

## Manejo inicial

La atención en el servicio de urgencias debe centrarse inicialmente en la reanimación del paciente, posteriormente debe evaluarse la extremidad excluyendo el control de la hemorragia, debe evaluarse multi disciplinariamente, de encontrarse con traumatismo cerrado de abdomen, torácico o craneal dado que de esto depende la estabilización del paciente. Si el paciente presenta lesiones vitales asociadas requiere una evaluación y reanimación de acuerdo a los protocolos de soporte vital traumático avanzado (advanced trauma life support) posteriormente explorar la extremidad en busca de lesiones neuro vasculares o síndrome compartimental, el hecho de contar con una fractura expuesta no excluye que se pueda presentar un síndrome compartimental.

Se debe examinar la extremidad por completo identificando el mecanismo de lesión, el estado de los tejidos blandos, el grado de contaminación bacteriana, la personalidad de la fractura. El estudio de todas estas variables ayudara a establecer un tratamiento adecuado, clasificar la fractura, determinar el pronóstico y posible resultado. (5)

Debe incluirse una inspección y palpación completa de la extremidad ya que pueden pasar inadvertidas fracturas expuestas ocultas si no se examina en su totalidad la circunferencia de la extremidad, la irrigación de la extremidad puede ser verificada por la palpación de los pulsos, el llenado capilar, la coloración de la extremidad y el sangrado de las heridas, si es necesario corregir alguna deformidad, esta debe alinearse y verificar los pulsos antes y después de la manipulación, en la mayoría de los casos, los pulsos mejoran con la alineación de las fracturas.

En caso de existir alguna disminución o alteración de los pulsos será necesario realizar una arteriografía evaluándose antes si el estado del paciente lo permite, ya que si se presentara el caso de un paciente que presenta simultáneamente otras fracturas y estas involucran huesos largos o fracturas inestables de la región posterior del anillo pélvico, que comprometan la estabilidad hemodinámica del paciente están deben estabilizarse primero.

De igual manera debe evaluarse la presencia o ausencia de sensibilidad en la planta del pie ya que puede constituir un factor decisivo entre la amputación pudiendo ser un mejor manejo comparado con el procedimiento terapéutico complejo. Por lo general las lesiones de las parte blandas solo pueden evaluarse superficialmente en



la sala de urgencias, siendo hasta que el paciente se encuentra estable y bajo anestesia que es posible explorar adecuadamente al paciente.

Las contusiones, quemaduras, abrasiones, áreas de aplastamiento, reflejan las altas energías que pudieron verse involucradas sobre la extremidad.

Se debe llevar un registro de las heridas, documentándolas en todo momento, de ser posible debe tomarse fotografía para para identificar las características de la lesión.

Las fracturas expuestas con heridas amplias deben ser lavadas en el momento inicial con 1 litro de solución. En el momento inicial deben retirarse los cuerpos extraños que se puedan encontrar accesibles, como hojarasca, asfalto, piedras, etc. Retirando antes de colocar un apósito. Posterior a la inspección con adecuada técnica estéril se colocara un apósito estéril el cual solo se retirara al momento de encontrarse el paciente en quirófano. Finalmente se colocara una inmovilización adecuada y en posición adecuada a la reducción.

En concreto es de vital importancia establecer el grado de contaminación bacteriana y la lesión de los tejidos blandos para poder clasificar la fractura expuesta. Se ha demostrado ampliamente que la aplicación temprana de antibióticos por vía intravenosa disminuye el riesgo de infección, por lo cual deberá aplicarse lo más prontamente posible, desde la sala de urgencias teniendo en cuenta los lineamientos establecidos, de igual forma se deberá aplicar la profilaxis anti tetánica siguiendo las pautas ya existentes.

## **Clasificación de las fracturas**

Es de vital importancia definir el sistema de clasificación, el objetivo principal de estas clasificaciones es ayudar al médico tratante siendo en este caso el cirujano en el tratamiento de la fractura, teniendo por otra parte interés en la predicción del pronóstico.

Veliskakis propuso un sistema para la clasificación de las fracturas expuestas (7) el cual incluía 3 tipos dependiendo de la gravedad de las lesiones, este concepto posteriormente fue refinado por Gustilo y Anderson (G & A) (8) y su sistema de clasificación el cual fue posteriormente modificado por Gustilo y cols. (9) el cual hoy en día es aceptado y utilizado en todo nuestro país.

Siendo este el siguiente:

Tabla 1: clasificación de G & A

G & A	Definición
Lesiones tipo I	Heridas puntiformes menores a 1cm con lesiones de tejidos blandas mínimo, contaminación mínima
Lesiones tipo II	Contaminación moderada, lesión de tejidos blandos moderada, con probable daño muscular.
Lesiones tipo III	Se divide en 3 tipos además de incluirse las fracturas expuestas con más de 8 horas de contaminación
III A	Tamaño mayor a 10 cm contaminación severa tejidos blandos con aplastamiento severo pero con cobertura ósea se agregan además heridas por proyectil de arma de fuego y contaminación agrícola
III B	Tamaño mayor a 10 cm contaminación severa, tejidos blandos con aplastamiento severo sin cobertura ósea
III C	Tamaño mayor a 10 cm contaminación severa el daño a tejidos blandos igual que en las anteriores pero se agrega lesión vascular (10)

A pesar de ser una clasificación ampliamente reconocida en todo el mundo y de su gran aceptación desde años atrás, además de ser la más usada en México (11) incluida en las guías de práctica clínica de nuestro país, esta clasificación ha sido muchas veces cuestionada, puesto que puede existir discordancia entre cirujanos ortopedistas, ya que requiere evaluar una variable continua como es la gravedad de una lesión.

Sin embargo es de vital importancia la clasificación de las fracturas expuestas, puesto que dirige la atención del cirujano ortopédico a la presencia y gravedad de la lesión. Esta clasificación proporciona un sistema manejable de la gravedad, reconoce la diferencia que existe entre los traumatismos, diferencia las lesiones que se producen por alta o baja energía, además de que reconoce la importancia de la lesión a los tejidos blandos y hace un reconocimiento especial al despegamiento del periostio.(12) La clasificación de la fractura puede estar errónea especialmente en pacientes cuyas lesiones cutáneas sean pequeñas, dicho esto para mejorar la clasificación de las fracturas expuestas, la extensión y gravedad de la lesión deben darse hasta el momento de la cirugía, al terminar la exploración y al terminar de realizar un adecuado desbridamiento de la herida y no en el momento de la llegada a urgencias.

Si bien la clasificación de la fractura puede ayudar al cirujano a definir el tratamiento que se realizara, dicho tratamiento se basa en muchas ocasiones en la experiencia, el equipo disponible, la edad y el estado general del paciente. Por definición, un sistema de clasificación que sea debidamente detallado para ser de verdadera utilidad sería demasiado complejo para ser recordado teniendo en la práctica una utilidad limitada.

Existen ocasiones en las que la gravedad de los traumatismos de las extremidades inferiores es tal que pueden requerir una amputación por lo que se debe mencionar además la escala de MESS (mangled extremity severity score) es una escala para valorar dichas lesiones la cual es relativamente sencilla de aplicar, se basa principalmente en el grado de lesión ósea y de los tejidos blandos, el grado de isquemia, el grado de shock hipovolémico, y la edad del paciente.

En la tabla 1 podemos ver los puntos asignados en esta escala de clasificación, teniendo en cuenta que si se llega a un valor por encima o igual a 7 indica que se puede llegar a requerir una amputación.

Tabla 2.- Escala de MESS

TIPO	DEFINICION	PUNTOS
A	Lesión de hueso/tejidos blandos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja energía (incisa, fractura simple, arma de fuego)</li> <li>• Media energía (fractura abierta o múltiple, luxaciones)</li> <li>• Alta energía (arma de fuego a corta distancia o arma de fuego militar, lesión por aplastamiento)</li> <li>• Muy alta energía (contaminación manifiesta, avulsión de tejidos blandos)</li> </ul>	1 2 3 4
B	Isquemia de la extremidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulso reducido abolido pero perfusión normal</li> <li>• Sin pulso, parestesias, reducción del llenado capilar</li> <li>• Frialdad, parálisis, falta de sensibilidad, entumecimiento</li> </ul>	1 2 3
C	Shock <ul style="list-style-type: none"> <li>• PA sistólica siempre &gt; 90mmHg</li> <li>• Hipotensión transitoria</li> <li>• Hipotensión persistente</li> </ul>	0 1 2
D	Edad <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;30</li> <li>• 30-50</li> <li>• &gt;50</li> </ul>	0 1 2

No se pretende que dicha escala remplace la valoración de un experto, si no que se tengan en cuenta para que así la atención del cirujano se centre en parámetros importantes y así se facilite la valoración, cabe mencionar que dicha escala se encuentra dentro de las guías mexicanas para el tratamiento de fracturas expuestas. (13)

## **Prevención de la infección**

Las fracturas expuestas deben considerarse siempre contaminadas, ya que como la definición lo indica existe una comunicación directa entre la solución de continuidad ósea y el medio ambiente, en algunos reportes se encuentran cifras de contaminación de aproximadamente 65%(2)

Esta contaminación se ve además beneficiada por la contaminación bacteriana las cuales en su mayoría colonizan la herida aunado a esto tenemos la presencia de espacios muertos con tejido desvitalizado, se encuentran cuerpos extraños dados por el ambiente y la mala respuesta inmunitaria del huésped, debido a la mala vascularización por la lesión de las partes blandas, vamos a encontrar una relación en cuanto al riesgo de infección respecto a la gravedad de las lesiones.

Se encuentran reportes de cifras de infección respectivas al 0 a 2% para el tipo I, del 2 al 10% para el tipo II y del 10 al 50% para el tipo III (14).

El mejor método para prevenir la infección es administrar antibióticos inmediatamente así como un adecuado desbridamiento de la herida.

Además debe verificarse el estado de inmunización del paciente, respecto a la profilaxis antitetánica y de ser necesario administrarse las dosis pertinentes.

Se deben tomar cultivos de la herida para identificar adecuadamente el agente causante más probable en caso de infección y de esta forma saber la sensibilidad de los antibióticos a dicho agente.

Sin embargo es debatible el hecho de en qué momento tomar dichos cultivos, ya que estos si bien podrían tomarse al momento de la llegada del paciente a urgencias o dentro de quirófano antes y después del desbridamiento quirúrgico, ya que llegan a presentarse falsos negativos y no es posible identificar el organismo responsable de la patología.(15)

En un estudio se reportó que solo 18% de las infecciones estaba causada por el microorganismo identificado en los cultivos iniciales. (6)

El valor predictivo que ofrecen los cultivos iniciales es especialmente bajo esto puede deberse a distintos factores como son, la administración antibiótica de amplio espectro inicial, la realización de múltiples desbridamientos y la contaminación por patógenos nosocomiales.

Por lo que no es aconsejable la toma de cultivos múltiples precozmente, solo debiéndose tomar posterior al desbridamiento quirúrgico.

La aplicación de antibiótico es una de las piedras angulares del manejo de las fracturas expuestas y esto se encuentra demostrado con diversos estudios, en especial en un estudio prospectivo, aleatorizado de Patzakis y cols. (14) quienes demostraron una disminución en la incidencia de infecciones posterior a la administración de cefalotina en comparación con la no administración de antibióticos o el uso de otros antibióticos tales como estreptomycin y penicilina; siempre administrando el antibiótico antes del desbridamiento quirúrgico de la herida.

Existe controversia respecto al uso de un solo antibiótico o bien combinado, también sobre la utilización de antibiótico local, debe tenerse claro que la administración de antibiótico no es de manera profiláctica si no terapéutica.

La elección del antibiótico va a ser tomando en cuenta la microbiología de la herida, las heridas en este tipo de patología, suelen verse contaminadas por microorganismos gram positivos y gram negativos, por lo cual el antibiótico a utilizar debe cubrir este espectro.

El tratamiento sistémico combinado con una cefalosporina de primera generación como la cefazolina, que es activa contra microorganismos gram positivos parece adecuado, pudiendo se realizar otras combinaciones.

Los aminoglicosidos, pueden ser remplazados por quinolinas, actreonam, cefalosporinas de tercera generación u otros antibióticos que ataquen a los microorganismos gram negativos.

En casos especiales como las que se presentan en pacientes con lesiones producidas en el campo, lesiones vasculares asociadas a isquémica, baja tensión de oxígeno o necrosis tisular debe agregarse penicilina o ampicilina cubriendo infecciones producidas por microorganismos anaerobios.

Posterior a nuestra aplicación precoz de antibióticos, se obtendrán los resultados de los cultivos los cuales nos ayudaran a elegir un antibiótico más sensible en caso de infección precoz o nueva intervención quirúrgica.

La combinación con la cual se reportaron menos infecciones es la de una cefalosporina con un amino glucósido, si existe sospecha de anaerobios agregar penicilina y solo en caso de contaminación masiva valorar el uso de metronidazol.(16) Se cree que la administración de una cefalosporina como agente único para el tratamiento de las fracturas expuestas I y II es suficiente, sin embargo se corre el riesgo de que al cometer un error en la clasificación por el tamaño de la herida, pueda llegar a tratarse una fractura expuesta IIIA, con un único agente.

Las quinolonas son una buena opción porque cuentan con un amplio espectro de cobertura son bactericidas, pueden administrarse vía oral y son bien tolerados.

El ciprofloxacino como agente único es eficaz en las fracturas expuestas I y II obteniendo resultados similares a otras combinaciones de antibióticos, no siendo así para el tratamiento de fracturas expuesta tipo III en las que ha demostrado una mayor incidencia de infección.

Por lo cual para fracturas expuestas tipo III, solo si se usa en combinación con cefalosporina o aminoglucoSIDOS puede usarse ciprofloxacino.

Sin embargo deben revisarse más estudios sobre el uso de quinolonas, ya que se han asociado a la inhibición de la consolidación y la inhibición de los osteoblastos en animales de experimentación. (17)

El tratamiento antibiótico debe iniciarse lo antes posible, una vez se haya producido la lesión, ya que se ha demostrado que la demora en la administración mayor a 3 horas aumentan el riesgo de infección, se ha demostrado que la administración en las 3 primeras horas logra reducir el riesgo de infección hasta en un 59% (15).

La duración del tratamiento es discutida y la elección deberá ser individualizada dependiendo del tipo de lesión encontrada y de acuerdo a los hallazgos encontrados en los desbridamientos secuenciales realizados cada tercer día.

Se recomienda suspender el tratamiento antibiótico al tercer día o 72 horas después de la mejoría clínica del paciente, repitiendo un nuevo ciclo de 3 días posterior a cualquier intervención quirúrgica.(18)

La administración local de antibiótico con esferas de cemento acrílico, impregnadas de antibiótico con aminoglucoSIDOS reduce de forma significativa la incidencia de infección en un 3.7% en comparación con el 12% cuando solo se utiliza tratamiento intravenoso, aunque se demostró que esta disminución en la incidencia solo es significativa para las fracturas tipo III. (19)

Se introducen las esferas en la herida de fractura expuesta y se sella con una película adhesiva o alguna barrera semi permeable, esta técnica evita la contaminación por

microorganismos nosocomiales, los cuales han demostrado ser responsables de muchas infecciones en heridas por fracturas expuestas tipo III (20) además permite prolongar el tiempo para realizar la transferencia de partes blandas, la película establece un entorno aeróbico en la herida, importante para evitar infecciones por anaerobios y es más cómodo para el paciente ya que se evitan múltiples curaciones dolorosas.

## **Complicaciones**

La osteomielitis infecciosa crónica se define como la inflamación ósea de causa infecciosa de más de 6 semanas de evolución, lo cual posteriormente desencadena una destrucción ósea progresiva, con alteraciones a nivel del periostio y en los tejidos blandos adyacentes. (21)

De inicio la presentación es inespecífica, presentándose con dolor crónico además de fistulas persistentes, las cuales exudan a nivel de piel llegando a presentar fiebre y malestar general.

Esta patología en la edad adulta se presenta con mayor frecuencia en paciente con contigüidad debido a traumatismos, fracturas expuestas o infección de tejidos blandos contiguos.

El agente causal más común es el staphylococcus aureus el cual en últimos años se ha reportado el aumento en la incidencia de cepas meticilin resistentes; las infecciones fúngicas o por mico bacterias no son muy frecuentes, presentándose ocasionalmente en pacientes que presentan algún grado de inmunosupresión.

El cultivo del exudado producido por la fistula puede generar resultados erróneos, no brindando el agente causal, por lo que el método de elección será el cultivo de biopsia ósea el cual además de brindarnos el agente causal, será el método para confirmar el diagnóstico.

Mediante radiografía simple podemos encontrar hallazgos tales como, osteolisis, sequestros y reacción periostica, sin embargo estos se harán presentes hasta 2 semanas posterior a la infección, la tomografía por emisión de positrones cuenta con la mayor especificidad y sensibilidad sin embargo es muy poco factible realizarla ya que no se encuentra disponible en gran parte de las unidades médicas, por lo que la resonancia magnética será la prueba radiológica de elección.

El tratamiento requiere de aspectos médicos y quirúrgicos, el antibiótico debe administrarse por vía parenteral al menos 4 a 6 semanas, pudiéndose extender este

periodo con antibiótico vía oral dependiendo del caso, en algunos pacientes es necesario de igual forma un tratamiento quirúrgico, causando grandes defectos los cuales deberán ser reparados con colgajos musculocutaneos, espaciadores estáticos de cemento o sales de calcio que además actúan de manera local como liberadores de antibiótico.

La pseudoartrosis es una patología crónica, en general se estima que aproximadamente entre el 5 y 10% de los pacientes que sufren alguna fractura, cuando la fractura se encuentra desplazada además de presentar algún grado de exposición el porcentaje se eleva al 12%(22)

Esta se va a producir cuando al llevarse a cabo el proceso de reparación de la fractura no es posible superar la biología local y la mecánica de la lesión ósea y por lo tanto pueden presentarse alteraciones durante el proceso de consolidación de la fractura después de 9 meses de haber recibido el tratamiento ortopédico, bien haya sido quirúrgico o no quirúrgico, por lo que para realizar el diagnostico hace falta de estudios de imagen, como radiografías para determinar la presencia de esta patología.

Se tiene entendido a esta patología como un estado definitivo, que si bien no es llevado a cabo una intervención quirúrgica no tiene posibilidad de resolución.

Existen diferentes factores que pueden llevar al paciente a presentar esta patología y de entre ellos destaca la presencia de una fractura expuesta, el uso crónico de AINES, el tabaquismo y la edad, se tiene también identificada la presentación más frecuente en huesos largos.

Cobra alta importancia esta complicación dado las múltiples intervenciones quirúrgicas que con frecuencia son necesarias para su resolución.

## **5. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Describir cuales son las complicaciones tardías más frecuentes presentadas en los pacientes con fracturas expuestas en el Hospital Regional 1° de Octubre del 01 de marzo del 2019 al 01 de marzo del 2021



## OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Reporta el porcentaje de complicaciones tardías que presentan los pacientes con fracturas expuestas.
2. Describir el grado de fractura expuesta más frecuente según la clasificación de Gustillo & Anderson
3. Describir los sitios anatómicos más frecuente donde se presentan las fracturas expuestas.
4. Describir las características sociodemográficas más frecuentes dentro de los pacientes con fractura expuesta
5. Conocer las características clínicas de los pacientes con fracturas expuestas.
6. Conocer los pacientes fallecidos asociados a fractura expuesta.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

### **Diseño metodológico.**

De acuerdo con la exposición de la maniobra es un estudio: **Observacional.**

De acuerdo con el seguimiento de los participantes: **Transversal.**

De acuerdo con la direccionalidad de la obtención de la información: **Retrospectivo.**

**Muestreo:** No probabilístico por conveniencia

**Universo de estudio:** Pacientes derechohabientes del Hospital Regional 1° de Octubre del periodo del 01 de marzo del 2019 al 01 de marzo del 2021

**Población de Estudio:** Expediente clínico de pacientes del servicio de traumatología y ortopedia que cuentan con el diagnóstico de fractura expuesta del Hospital Regional 1° de Octubre del 01/03/2019 al 01/03/2021

**Tiempo de ejecución:** Marzo del 2019 – Marzo del 2021.

### **Tamaño de la Muestra:**

Se estableció una muestra de 50 pacientes mayores de 18 años que contaron con el diagnóstico de fractura expuesta en el Hospital Regional 1° de Octubre del ISSSTE.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
<p>1.-Expediente clínico y radiológico de pacientes con diagnóstico de fractura expuesta, incluidos los de pacientes fallecidos.</p> <p>2.-Expediente clínico completos según la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la salud, Intercambio de información en salud así como referente a Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico.</p> <p>3.-Expediente clínico y radiológico de pacientes mayores de 18 años</p> <p>4.-Expediente clínico de pacientes que cuenten con derecho habiencia</p> <p>5.-Expediente de pacientes con seguimiento en consulta externa a los 8 meses</p>	<p>1.-Expediente clínico de pacientes con fractura expuesta que hayan abandonado su tratamiento en el Hospital Regional 1° de Octubre.</p>

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se obtendrán las variables en una lista de cotejo de cada expediente clínico, y posteriormente la información recabada será capturada, almacenada en una base de datos y analizada con el software Excel de Microsoft® Office. Así mismo las variables sociodemográficas como edad, sexo, trabajador o no trabajador, grado de exposición ósea, lado de la lesión y tipo de complicación, serán graficadas y desarrolladas para las variables cualitativas se realizaran mediciones de frecuencia absoluta y moda. Para las variables cuantitativas se realizaran promedios, moda, media, mediana, desviación típica, varianza.

Al tratarse de un estudio de tipo descriptivo el objetivo primordial es caracterizar la prevalencia.

---

## ASPECTOS ÉTICOS

Este protocolo de investigación se realizará de acuerdo a los lineamientos establecidos de acuerdo al Reglamento de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud, establecidas en el capítulo I “De los aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos” esta investigación cumple con las disposiciones de los artículos 13 al 27 y se considera investigación con riesgo mínimo.

De acuerdo al Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este estudio se clasifica como Investigación sin riesgo, ya que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, y solo se basa a revisión de expedientes clínicos.

Los derechos relacionados con el tratamiento de los datos personales contenidos en un expediente clínico, se encuentran contenidos en la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (LGPDPPSO), la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP) y la Ley General de Salud, entre otras normas.

Uno de los principios que regula el derecho a la protección de datos personales es el de “calidad”. El cual señala, que cuando los datos personales hayan dejado de ser necesarios para el cumplimiento de las finalidades previstas en esta investigación y las disposiciones legales aplicables, deberán ser cancelados, es decir, borrados, suprimidos, eliminados o destruidos.

A sí mismo el artículo 37 del Reglamento de la Ley establece que una vez cumplidas las finalidades del tratamiento, y cuando no exista disposición legal o reglamentaria que establezca lo contrario, el responsable deberá proceder a la cancelación de los datos personales en su posesión, previo bloqueo de los mismos, para su posterior supresión.

Por otro lado, la necesidad de regular la actividad científica ha ido en aumento, requiriendo cada vez instrumentos más estrictos de control bioético.

En la pauta numero 12 también menciona que cuando se recolectan y almacenan datos para fines de investigación, debe obtenerse de la persona de quien se obtienen los datos originalmente, los custodios de los datos deben tomar medidas para proteger la confidencialidad de la información vinculada a los mismos, para lo cual solo deben compartir datos anónimos o codificados con los

investigadores y limitar el acceso de terceros a los mismos.

Ahora bien desde el punto de vista de la ética de los principios, el presente protocolo los cubre de la siguiente forma:

- Autonomía. Se respeta el principio ya que al ser un estudio retrospectivo y se trabajara únicamente con expedientes no se ve afectado este principio y no se difundirán los datos personales de ningún paciente.
- Beneficencia. Se cumple ya que la realización de este proyecto de investigación, ayudara a la integración de protocolos y nuevas estrategias para el manejo certero de esta patología aportando datos referentes a la prevención de complicaciones.
- No maleficencia. Se respeta el principio ya que no se dará una mala utilización de la información resultante del estudio, y al contar con información que ponga en riesgo el prestigio o imagen del personal y la institución, tampoco se exhibirá ningún dato personal de las participantes.
- Justicia. Se incluirán todos los expediente clínicos de pacientes que cumplen con los criterios de inclusión, en el protocolo no se consideran criterios de eliminación ni exclusión el género, estado socioeconómico, ideología, creencias religiosas, nivel educativo.

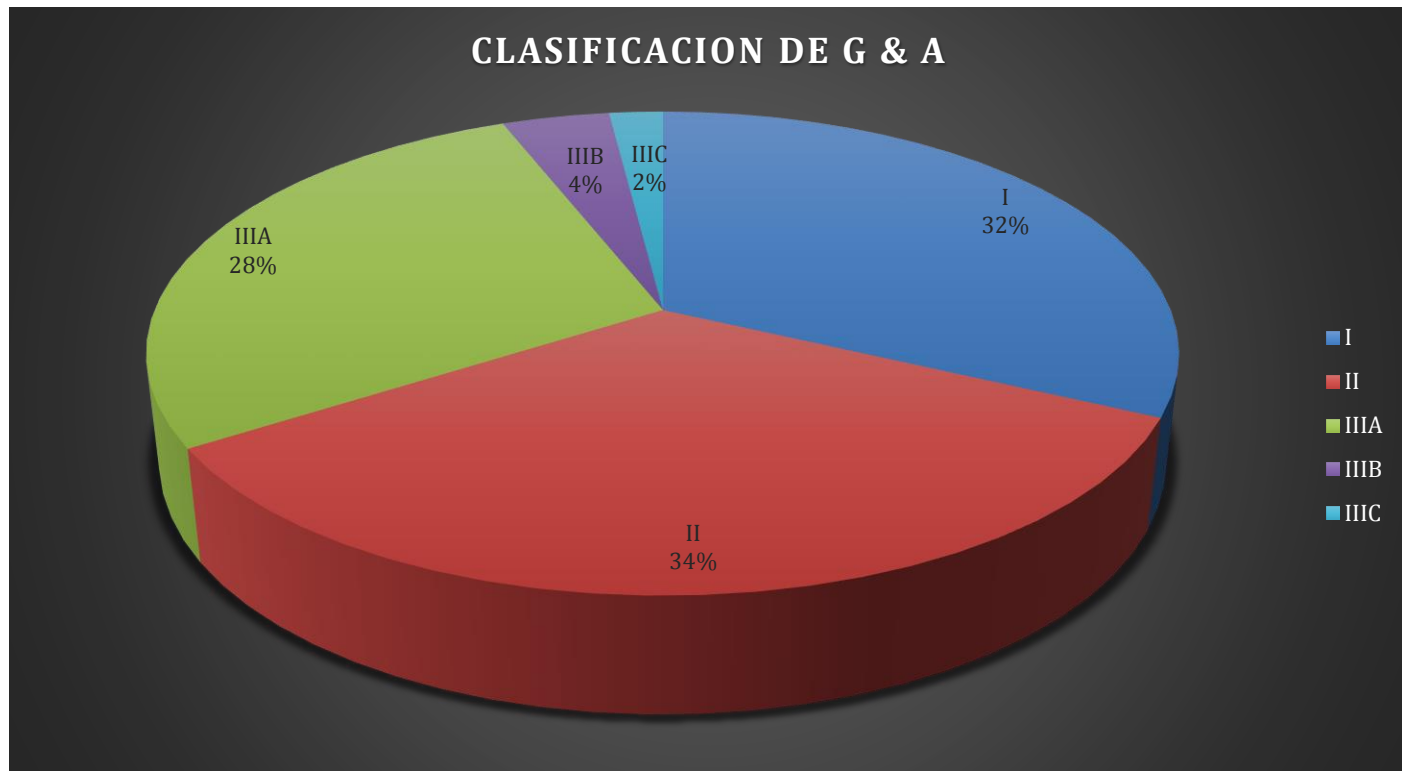
## 7. RESULTADOS

Muestra de pacientes: total de 50 pacientes

Total de fracturas expuestas en el estudio según la clasificación de Gustillo y Anderson (G & A):

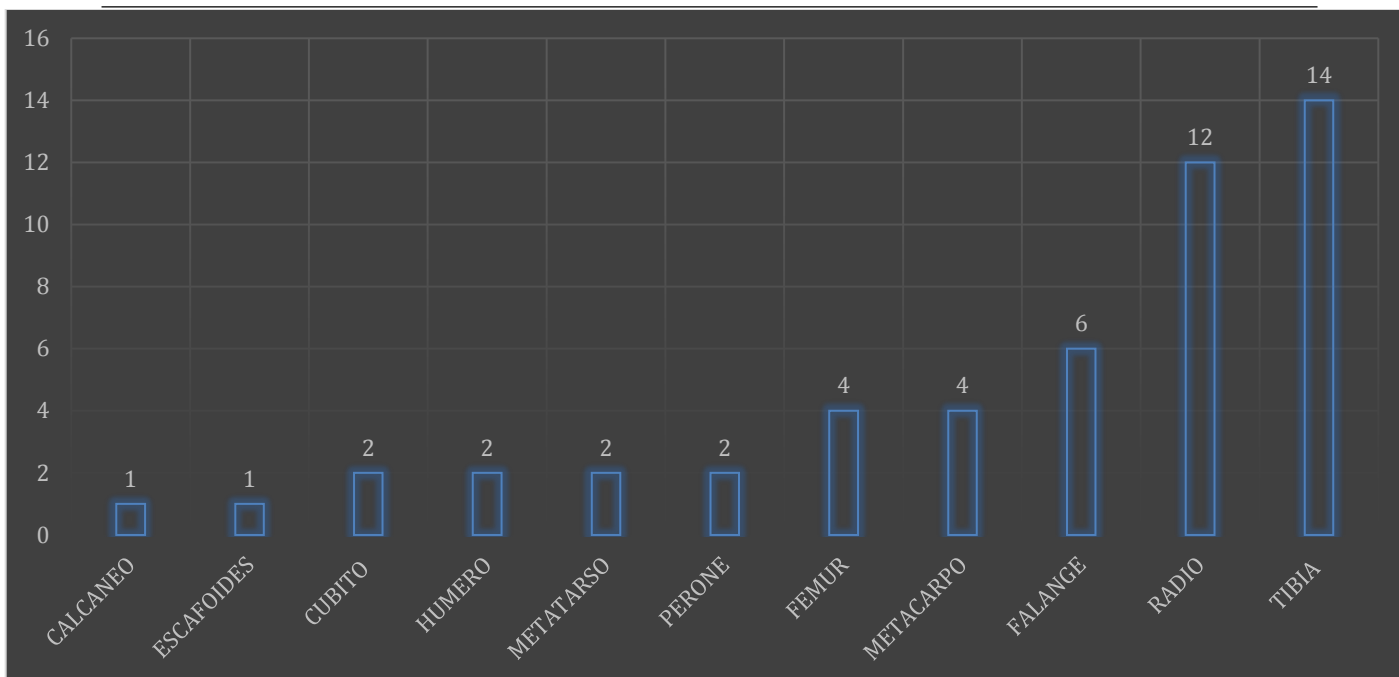
CLASIFICACION DE G & A	TOTAL	PORCENTAJE
I	16	32%
II	17	34%
IIIA	14	28%
IIIB	2	4%
IIIC	1	2%
	50	100%

Grafica 1: clasificación de G & A



**Sitio anatómico fracturado**

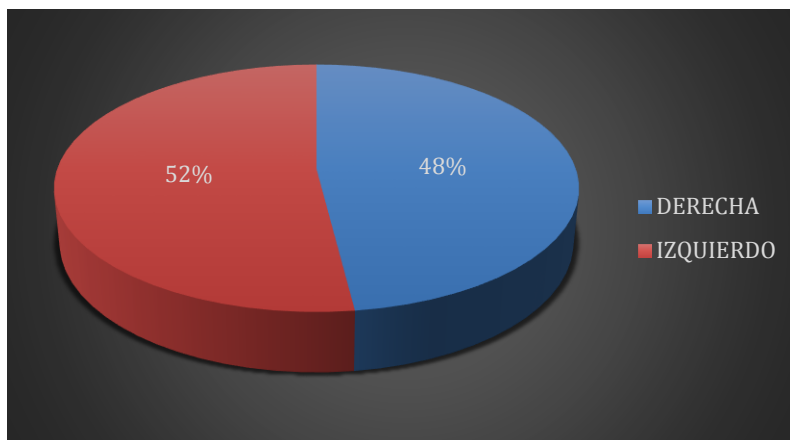
HUESO AFECTADO	
CALCANEEO	1
ESCAFOIDES	1
CUBITO	2
HUMERO	2
METATARSO	2
PERONE	2
FEMUR	4
METACARPO	4
FALANGE	6
RADIO	12
TIBIA	14



Grafica 2: sitio anatómico afectado

### Extremidad más fracturada

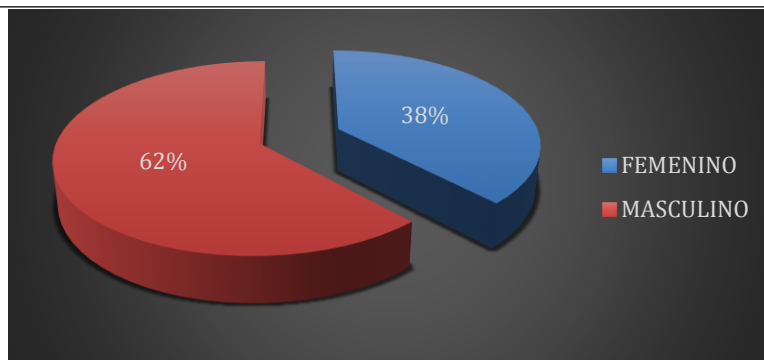
LADO AFECTADO	Número de Fracturas
DERECHA	24
IZQUIERDO	26



Grafica 3: lado afectado

### Genero del paciente

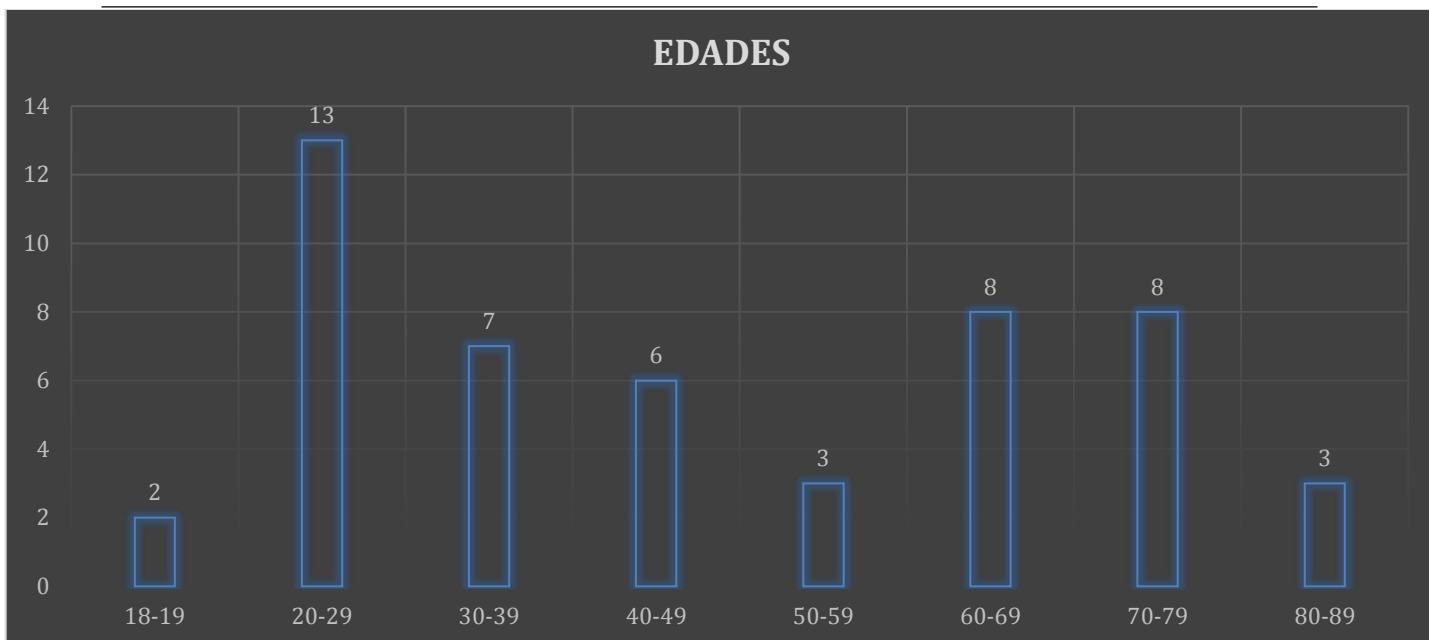
SEXO	Número de Fracturas
FEMENINO	19
MASCULINO	31



Grafica 4: genero

### Edad de pacientes fracturados

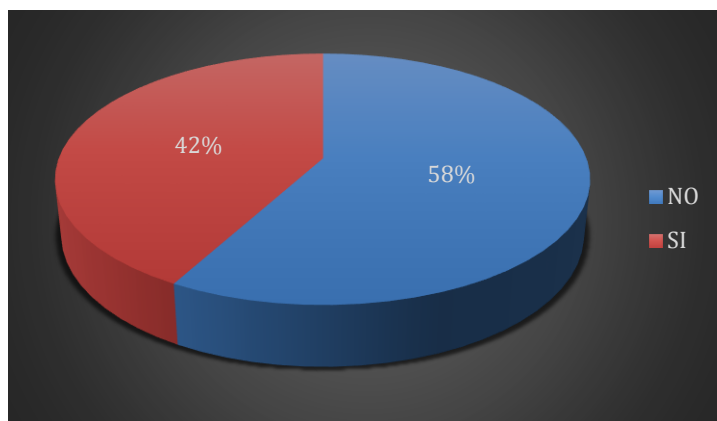
EDADES	# PX
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
24	2
27	2
29	6
34	1
36	1
37	2
38	1
39	2
40	1
42	1
44	1
48	1
49	2
50	1
53	1
56	1
60	1
61	1
63	1
64	1
65	1
66	2
68	1
70	1
72	1
74	2
76	1
77	1
78	1
79	1
80	1
82	1
86	1



Grafica 5: edad

**Laboralmente activo**

TRABAJADOR	
NO	29
SI	21



Grafica 6: estado laboral

**Total de complicaciones presentadas**

TOTAL DE PACIENTES	50	100%
CON COMPLICACION	10	20%
SIN COMPLICACION	40	80%

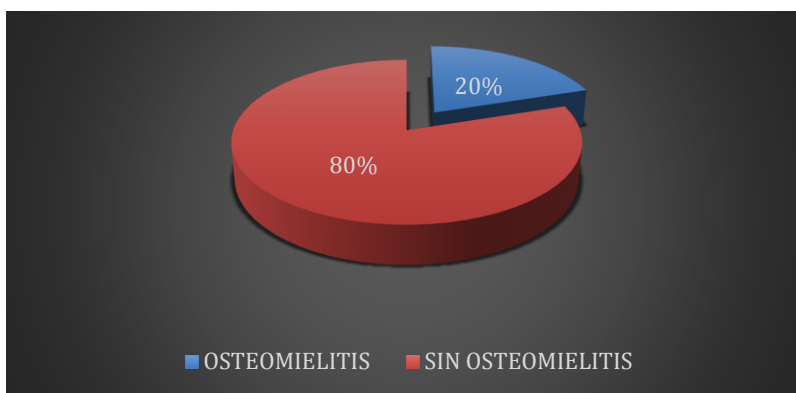




Grafica 7: complicaciones

### Osteomielitis

TOTAL DE COMPLICACIONES	10	100%
OSTEOMIELITIS	2	20%
SIN OSTEOMIELITIS	8	80%



Grafica 8: osteomielitis

### Infección

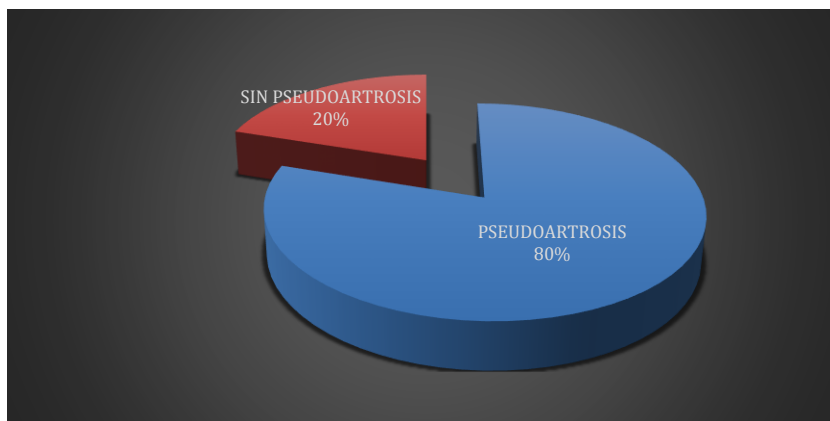
TOTAL DE COMPLICACIONES	10	100%
INFECCION	3	30%
SIN INFECCION	7	70%



Grafica 9: infección

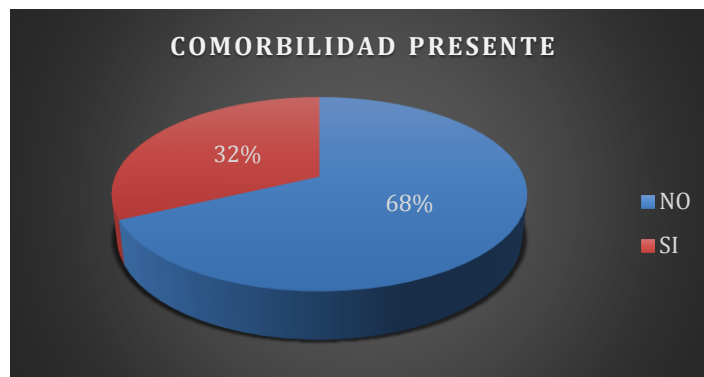
### Pseudoartrosis

TOTAL DE COMPLICACIONES	10	100%
PSEUDOARTROSIS	8	80%
SIN PSEUDOARTROSIS	2	20%

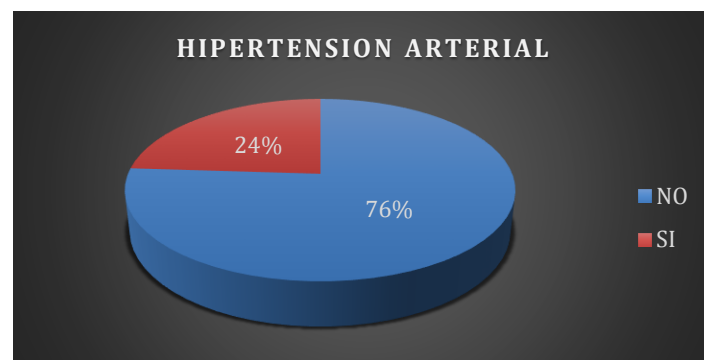


Grafica 10: pseudoartrosis

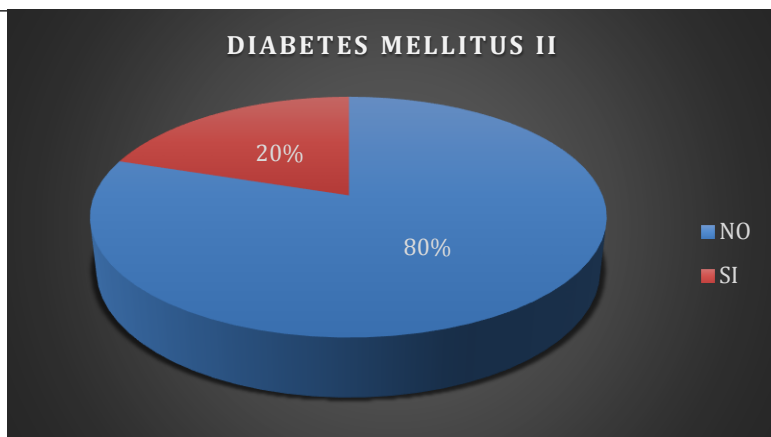
### Comorbilidades



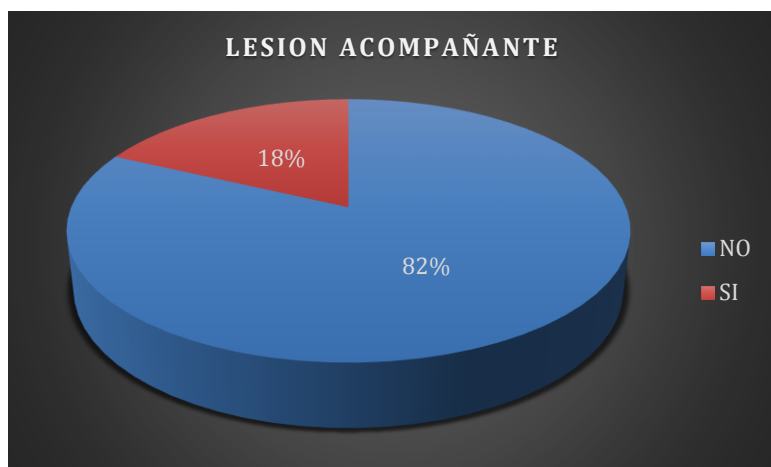
Grafica 11: comorbilidades



Grafica 12: hipertensión arterial



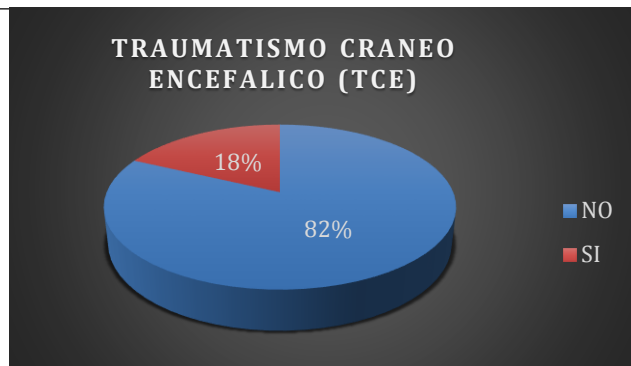
Grafica 13: diabetes mellitus II



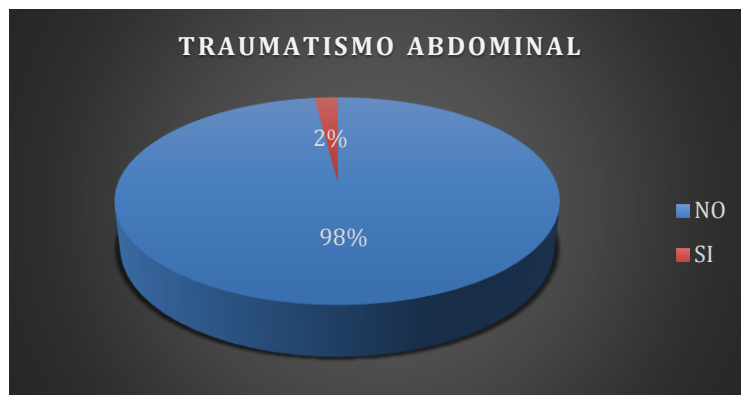
Grafica 14: lesión acompañante



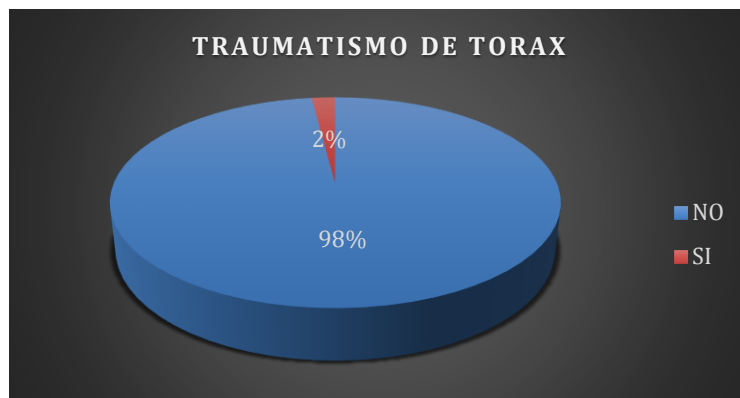
Grafica 15: estado de shock



Grafica 16: TCE



Grafica 17: traumatismo abdominal



Grafica 18: traumatismo de tórax

Ninguno de los pacientes se encontraba con isquemia en este estudio de igual forma no se encontró registro de fallecimientos por esta patología durante la realización del estudio.

---

## 8. DISCUSIÓN

Los resultados del estudio son los siguientes:

De los 50 paciente con el diagnostico de fractura expuesta 10 presentaron alguna complicación siendo el 20% del total, la más frecuente de las complicaciones fue pseudoartrosis presentándose en 8 de los 10 casos, infección en 3 casos y osteomielitis en 2 casos, de estos pacientes hubo 2 que presentaron las 3 complicaciones simultáneamente.

De acuerdo a la clasificación de G & A el tipo de fractura más frecuente en nuestro estudio fue la G & A II con el 34%, seguido G & A I con 32%, G & A IIIA con 28%.

El sitio anatómico más frecuentemente afectado fue la tibia presentándose en un 28% de los casos, seguido del radio con un 24%.

El lado más frecuentemente afectado fue el lado izquierdo con un 52%.

El sexo masculino se vio comprometido en mayor cantidad siendo el 62% del total.

La edad más frecuente de presentación fue a los 29 años, ya que 6 de los pacientes contaban con esta edad, el rango de edad más frecuente fue de los 20 a los 29 años, con un 26%, presentando otro pico en el rango de los 60-69 años con un 16% y de los 70-79 años con 16%.

El 32% de los pacientes presentaba alguna comorbilidad de estas la más frecuente fue la hipertensión arterial presentándose en un 24% y diabetes mellitus I en un 20% de los pacientes

Se presentó con mayor frecuencia en pacientes laboralmente no activos con un 58%.

El 18% de los pacientes además presento alguna lesión acompañante siendo la más frecuente el TCE el cual se presentó en el 18% de los pacientes.

Ninguno de los pacientes presento isquemia ni falleció durante la realización de este protocolo.

Lo que nos reflejan los resultados obtenidos es congruente con lo reportado en la literatura ya que de igual forma a los reportado en el artículo de J. M. Muñoz Vives, P. C. y D. M. i. G. (2010). Fracturas abiertas. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 399–410. Nosotros de igual forma encontramos un 20% de complicaciones presentadas, así mismo el sitio anatómico más frecuentemente involucrado en esta patología es la tibia

---

seguido del radio, en nuestro estudio se encontró que la complicación más frecuente fue la pseudoartrosis siendo esto distinto a lo encontrado en la revisión bibliográfica.

### **Limitación del estudio:**

El presente protocolo de estudio tiene una muestra pequeña de pacientes, se requiere incrementar el número de la muestra que tenga significancia estadística, y poder ofrecer mayor número de información en cuanto a las variables, así mismo se podría incrementar el número de variables enfocadas a conocer la relación que existe entre ellas y poder sumar otros centros de trabajo para poder quitar el sesgo de solo unos casos y poder obtener información más completa del proceso, la evolución y el desenlace de los pacientes.

### **CONCLUSIONES**

- El 20% de los pacientes con fractura expuesta presento alguna complicación.
- La complicación más frecuente en el 80% de los casos fue pseudoartrosis.
- De acuerdo a la clasificación de Gustillo y Anderson el tipo II fue el más frecuente con el 34%.
- El sitio anatómico más frecuente donde se presentó una fractura expuesta fue la tibia 28%.
- El género masculino se encontró más frecuentemente involucrado en el 62%.
- El rango de edad más afectado fue de los 20 a 29 años 26%.
- El 18% de los pacientes presentaba alguna lesión acompañante.

Se demuestra de manera significativa que por la naturaleza inherente de esta patología las complicaciones son frecuentes y se presentaran aun conociendo los factores asociados sin embargo con la recopilación de datos que se lleva a cabo en este estudio se identifica cual es la principal complicación presentada en esta unidad por lo cual se hace la recomendación al servicio de ortopedia del Hospital Regional 1° de octubre de hacer uso de la base de datos y dar continuidad a la recolección de datos ayudando a la prevención de las complicaciones y mejorando el tratamiento de los pacientes que sean recibidos en esta unidad.

---

## 9. BIBLIOGRAFÍA

---

- 1.- J. M. Muñoz Vives, P. C. y. D. M. i. G. (2010). Fracturas abiertas. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 399–410.
- 2.- A. Combalía Aleua, S. García Ramiroa, J M. Segur Vilaltaa, R. Ramón Solera. (2000). *Medicina Integral. Hospital Clínico Universitario. Barcelona.*: Elsevier.
- 3.- British Orthopaedic Association Trauma Committee. (2020). British Orthopaedic Association Standard for Trauma (BOAST): Open fracture management. *injury*, 51, 174–177.
- 4.- veliskakis KP: Primary internal fixation in open fractures of the tibial shaft: the problem of wound healing. *J Bone Joint Surg Br* 1959; 41:342-354
- 5.- gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the tratment of the thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58:453-458.
- 6.- gustilo RB, Mendoza RM, William DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984;24:742-746.
- 7.- Chapman MW, Olson SA. Open fractures. En: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, eds. *Rockwood and gree's fractures in adults (9th ed)*. Philadelphia: Lippincot-Raven, 2020;1:305-352.
- 8.- Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia, México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010.
- 9.- gustilo RB, Gruninger RP, Davis T: clasifcation of type III (severe) open fractures relative to treatment and results. *Orthopedics* 1987;10:1781-1788.
- 10.- Coles CP, Gross M. Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature. *Can J Surg*, 2000;43:256-262
- 11.- Luis Gerardo Domínguez Gasca Sergio Luis Orozco Villaseñor. (2017). Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Acta méd. Grupo Ángeles*, 275–286.
- 12.- Patzakis MJ, Harvey JP Jr, Ivler D: The role of antibiotics in the managment of open fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:532-541
- 13.- patzakis MJ, Wilkins J: Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin*

---

Orthop 1989;243:36-40.

14.- Alt, M. R. D. P. (2019). Prevention of infection in open fractures: Where are the pendulums now? *Injury*, S57–S63.

15.- Patzakis MJ, Bains RS, Lee J, et al: prospective, randomized, double-blind, study comparing single-agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination, antibiotic, therapy in open fractures wounds. *J Orthop Trauma* 2000;14:529-533.

16.- Court-Brown, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A Review. *Injury* 2006;37:691-697

17.-Holton PD, Pavkovic SA, Bravos PD, Patzakis MJ, Shephred LE, Frenkel B: inhibitory effects of the quinolone antibiotics trovafloxacin, ciprofloxacin and levofloxacin on osteoblastic cells in vitro. *J Orthop Res* 2000;18:721-727.

18.-messner J, Papakostidis C, Giannoudis PV, Kanakaris NK, Duration of administration of antibiotic agents for open fractures: meta-analysis of the existing evidence. *Surg Infect* 2017;18:854-57.

19.-cai X, Han K, Cong X, Cai J, Tong D, Hang D, et al. The use of calcium sulfate impregnated with vancomycin in the treatment of open fractures of long bones: a preliminary study. *Orthopedics* 2010:33.

20.-Greene N, Holtom PD, Warren CA, et al: In vitro elution of tobramycine and vancomycine polymethylmethacrylate bades and spacers from simplex and palacos. *Am J Orthop* 1998;27:201-205.

21.- Schmitt, S. K. (2017). Osteomyelitis. *Infect Dis Clin N* , 325–338.

22.- Pardo C, Rey D, (2017). Descripción de los factores de riesgo biológicos para pseudoartrosis. *Repert Med Cir* , 172–177.