



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA MEDICINA**

**TEMA:**

**Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos  
atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025**

**AUTORES:**

**Kevin Ricardo Urgiles Celleri**

**Maria Alejandra Balda Guerrero**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MEDICO**

**TUTOR:**

**Dr. Carlos Enrique Mawyin Muñoz**

**Guayaquil, Ecuador**

**1 de mayo del 2026**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA MEDICINA

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por, como requerimiento para la obtención del título de **Médico**.

### TUTOR



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS ENRIQUE MAWYIN MUNOZ**  
Validar únicamente con FirmaEC

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Carlos Enrique Mawyin Muñoz**

### DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martinez Juan Luis**

**Guayaquil, al 1 del mes mayo del año 2026**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA MEDICINA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Urgiles Celleri, Kevin Ricardo y Balda Guerrero, Maria Alejandra**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación, “**Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025**” previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, al 1 de mayo del año 2026 AUTORES**



o en FirmaEC. Firmado electrónicamente por:  
**KEVIN RICARDO URGILES CELLERI**

f. \_\_\_\_\_  
**Kevin Ricardo Urgiles Celleri**



o en FirmaEC. Firmado electrónicamente por:  
**MARIA ALEJANDRA BALDA GUERRERO**

f. \_\_\_\_\_  
**Maria Alejandra Balda Guerrero**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA MEDICINA**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Urgiles Celleri, Kevin Ricardo y Balda Guerrero, Maria Alejandra**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “**Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, al 1 de mayo del año 2026**

### **LOS AUTORES:**



en FirmaEC. Firmado electrónicamente por:  
**KARDO URGILES CELLERI**

f. \_\_\_\_\_  
**Kevin Ricardo Urgiles Celleri**



en FirmaEC. Firmado electrónicamente por:  
**EJANDRA BALDA GUERRERO**

f. \_\_\_\_\_  
**Maria Alejandra Balda Guerrero**



## Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025.

ID : cc08b28ac29f612e6d1439ef1d170431c9bcf129



2%

Textos  
sospechosos

**Nombre del fichero** : Tesis Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025.txt

**Tamaño del archivo original** : 5,83 MB

**Número de palabras** : 8041

**Número de caracteres** : 54279

**Depositante** : Kevin Urgiles Celleri

**Autor** : Kevin Urgiles Celleri, Kevin Urgiles Celleri, Maria Balda Guerrero

**Fecha de depósito** : 21 de abril de 2026

**Tipo de carga** : url\_submission

**fecha de fin de análisis** : 21 de abril de 2026

## TUTOR



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS ENRIQUE MAWYIN MUNOZ**  
Validar únicamente con FirmaEC

f.

**Dr. Carlos Enrique Mawyin Muñoz**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**DR. JOSE LUIS JOUVIN MARTILLO**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**DR. ANDRÉS MAURICIO AYÓN GENKUONG**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

**OPONENTE**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, quien ha sido mi guía constante; ante cada duda y cada situación difícil siempre pude acudir a Él, encontrando la fortaleza necesaria para seguir adelante y culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, Aurelio Urgiles y Beatriz Celleri, por su apoyo incondicional y por ser los pilares fundamentales a lo largo de estos años. Gracias por creer siempre en mí, por no dudar nunca y por acompañarme en cada pequeño paso que me acercó a esta meta.

A mis hermanos, por ser quienes me brindaron un sentido de realidad durante el transcurso de la carrera, por su apoyo constante y por cuidarme con el mismo amor y dedicación de un padre, manteniéndome siempre presente en sus vidas.

A mi hermana, quien sin duda es y será mi mejor amiga, por orientarme a ser una mejor persona, aconsejarme en momentos difíciles y acompañarme siempre con sus palabras de calma y apoyo incondicional.

A mi enamorada, quien durante este tiempo compartido cambió muchos de sus planes para acompañarme y apoyarme sin dejarme solo, por ser la mejor compañera que pude pedir para tener en mi vida y vivirla juntos.

A Alejandra y Francesca, por todo lo compartido durante el internado y las guardias, por el apoyo mutuo, las enseñanzas, el compañerismo y los momentos que hicieron más llevadero este proceso tan exigente y significativo en nuestra formación médica.

A mis docentes y a mi tutor de tesis, Dr. Carlos Enrique Mawyin Muñoz, por su valiosa orientación, por los conocimientos impartidos y por su compromiso en la formación de futuros profesionales de la salud.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que formaron parte de mi formación académica, compañeros y amigos que contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional, y con quienes compartí momentos inolvidables durante la vida universitaria.

Kevin Ricardo Urgiles Celleri

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios por guiar mi camino y permitirme culminar con éxito esta importante etapa de mi vida.

A mi madre, María Auxiliadora Guerrero; a mi hermano, Alejandro; y a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y constante acompañamiento a lo largo de todo este proceso, siendo un pilar fundamental en mi formación personal y profesional.

A mi abuelo, Ricardo Guerrero, por ser mi mayor inspiración para seguir la noble profesión de la medicina. Agradezco profundamente sus enseñanzas, su ejemplo y su apoyo incondicional, que han sido determinantes en mi vocación.

A Tomás Wiener, por su valioso apoyo y confianza, los cuales hicieron posible la consecución de esta meta académica.

A mis docentes universitarios, por su dedicación, conocimientos impartidos y compromiso con la formación de profesionales íntegros.

A los médicos de la institución donde realicé mi año de internado, en especial al Dr. Leonardo Ramírez, Dr. Francis Paba y Dra. Lissette Guale, por su orientación, paciencia y enseñanzas, fundamentales en el fortalecimiento de mi formación clínica.

A los amigos que me brindó la universidad, por su compañía, apoyo y por contribuir a que este camino fuera más enriquecedor.

A mis compañeros de internado, Francesca y Kevin, por su colaboración, compañerismo y por hacer de esta experiencia una etapa significativa e inolvidable.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, formaron parte del proceso para alcanzar este objetivo y culminar esta etapa de mi vida profesional.

Alejandra Balda Guerrero

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, que representa prácticamente toda mi carrera universitaria, años de esfuerzo, lágrimas, desvelos y ausencias en momentos importantes con mi familia y amigos.

En primer lugar, a Dios y a la Virgen María, porque durante todos estos años me encomendé a ellos y nunca me dejaron solo; siempre estuvieron cuando los necesité y aun cuando no, fueron mi refugio en los momentos difíciles. En ellos encontré consuelo, fortaleza y paz a través de cada oración.

A mis amados padres, Aurelio Urgiles y Beatriz Celleri.

Padre, esto es para ti. Tú que jamás dudaste de mí y siempre me miraste con orgullo; tú que estuviste presente en todo momento, incluso de manera silenciosa. Todo esto es gracias a ti. Cada vez que sentía que iba a quebrarme pensaba en ti, porque no hay día en que no me sienta orgulloso de tener un padre como tú. Mi mayor sueño, más allá de ser médico, es que te sientas orgulloso de mí. Gracias por ser mi inspiración y mi salvador en muchas ocasiones. Te amo, padre.

Madre, para ti no existen palabras suficientes, porque no sé cómo describir lo que siento al pensar en ti. Para mí lo eres todo, eres mi vida entera, y me llena de felicidad poder dedicarte este logro. Tú has sido mi luz y mi esperanza a lo largo de estos años; siempre me ayudaste, me comprendiste, nunca me juzgaste y siempre me defendiste. Este logro también es tuyo; tú también te gradúas conmigo. Te amo, madre.

A mis hermanos y hermana, quienes jugaron un papel fundamental en este camino. Se los dedico porque ustedes también estuvieron aquí, apoyándome y ayudándome a seguir adelante. No creo que exista mejor familia que la nuestra. Los amo profundamente, y este logro también es de ustedes.

A mi enamorada, Valeria, porque este logro es tan tuyo como mío. Gracias a ti me estoy convirtiendo en la persona que siempre quise ser. Tu apoyo y comprensión durante el año de internado fueron fundamentales para poder continuar. Tus abrazos después de cada guardia siempre serán uno de mis recuerdos más valiosos. Siempre creíste en mí y nunca dudaste. Te amo.

Kevin Ricardo Urgiles Celleri

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro, que representa años de esfuerzo, sacrificio y sueños, en primer lugar a Dios, por sostenerme en los momentos de debilidad, iluminar mi camino y darme la fortaleza para no rendirme cuando más lo necesitaba.

A mi madre, María Auxiliadora, todo lo que soy es gracias a ti. Por tu amor infinito, por cada sacrificio silencioso, por creer en mí incluso cuando yo dudaba y por ser mi guía en cada etapa de mi vida. Este logro también es tuyo.

A mi hermano, Alejandro, por acompañarme en este camino, por tu apoyo y por ser parte de mi vida en cada paso importante. Gracias por estar siempre.

A mis abuelos, Ricardo y Esperanza, por su amor incondicional, por sus enseñanzas y por ser una inspiración constante. En ustedes encontré ejemplo, fortaleza y el impulso para seguir este camino.

A mi enamorado, Filippo, por tu amor, paciencia y comprensión en cada momento de mi año de internado. Gracias por creer en mí y por caminar a mi lado incluso en los días más difíciles.

A mis mascotas, Kenzo y Piccola, por su amor puro, por acompañarme en largas noches de estudio y por regalarme calma y alegría cuando más lo necesitaba.

Finalmente, me dedico este logro a mí misma, por no rendirme, por levantarme en cada caída y por haber tenido la valentía de seguir adelante hasta cumplir este sueño.

Alejandra Balda Guerrero

## ÍNDICE

Introducción.....	2
CAPITULO I: Planteamiento del Problema .....	3
Pregunta de Investigación.....	3
Justificación .....	3
Objetivo general y objetivos específicos .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos específicos .....	4
Hipótesis .....	4
CAPITULO II: Marco Teórico.....	5
Trauma musculoesquelético.....	5
Fracturas óseas.....	6
Fracturas expuestas .....	7
Clasificación .....	8
Clasificación de Gustilo y Anderson. ....	9
Epidemiología.....	9
Factores de riesgo en población adulta.....	10
Manejo .....	11
Manejo quirúrgico .....	12
Complicaciones.....	12
Infección del sitio .....	13
Retardo de consolidación.....	13
Pseudoartrosis .....	13
Amputación.....	14
Factores asociados .....	14
Impacto clínico .....	15
CAPÍTULO III: Metodología.....	16
Tipo de diseño .....	16
Población de estudio.....	16

Método de recogida de datos .....	16
Variables .....	16
Entrada y gestión informática de datos.....	17
Estrategia de análisis estadístico.....	17
Capítulo IV: Resultados.....	17
Capítulo V: Discusión.....	23
Interpretación de resultados .....	23
Incidencia.....	23
Variables de estudio.....	23
Tipo de fracturas .....	24
Complicaciones.....	24
Clasificación de Gustilo.....	24
Limitaciones del estudio .....	24
Conclusiones.....	25
Bibliografía .....	26

## **Introducción**

Las fracturas expuestas representan una de las lesiones traumáticas más complejas dentro de la práctica médica, debido a la comunicación directa entre el foco de fractura y el medio externo, lo que incrementa el riesgo de contaminación e infección (1) (2) (3). Este tipo de lesiones se asocia principalmente a traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito, laborales o caídas desde altura, y constituyen una causa frecuente de atención en los servicios de emergencia hospitalaria (4).

El manejo de las fracturas expuestas requiere una atención oportuna y multidisciplinaria, que incluye estabilización inicial, manejo quirúrgico adecuado, antibioticoterapia temprana y seguimiento clínico continuo (5) (6). A pesar de los avances en técnicas quirúrgicas y protocolos de atención, estas lesiones continúan presentando una elevada tasa de complicaciones, entre las que destacan la infección del sitio quirúrgico, retraso de consolidación ósea, osteomielitis y, en casos graves, amputación del miembro afectado (7).

Desde el punto de vista epidemiológico, la incidencia y las complicaciones de las fracturas expuestas varían según factores como la edad, el mecanismo del trauma, la localización anatómica y las condiciones propias del paciente (8). En pacientes adultos, estas lesiones generan un impacto significativo tanto en la morbilidad como en los costos hospitalarios y en la calidad de vida, por lo que resulta fundamental contar con información local que permita conocer su comportamiento y apoyar la toma de decisiones clínicas e institucionales (9) (10).

## **CAPITULO I: Planteamiento del Problema**

En el Hospital Liborio Panchana se atiende de forma frecuente a pacientes adultos con fracturas expuestas, sin embargo, no se dispone de información sistematizada que permita conocer con exactitud la incidencia y las principales complicaciones asociadas a este tipo de lesiones durante los últimos años. La ausencia de datos locales dificulta la evaluación del impacto real de las fracturas expuestas en la población atendida, así como la identificación de patrones clínicos relevantes. Por ello, surge la necesidad de realizar un estudio que determine la incidencia y las complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en esta institución durante el período 2023–2025, con el fin de generar evidencia que contribuya a mejorar la atención médica y la planificación hospitalaria.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la incidencia y cuáles son las principales complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025?

### **Justificación**

Las fracturas expuestas constituyen una de las lesiones traumáticas más complejas dentro de la práctica médica, debido al alto riesgo de infección, compromiso de tejidos blandos y posibles secuelas funcionales permanentes. Estas lesiones requieren atención médica especializada, manejo quirúrgico oportuno y seguimiento prolongado, lo que genera un impacto significativo en la evolución clínica del paciente y en los servicios hospitalarios.

En el ámbito científico, el presente estudio permitirá obtener información actualizada sobre la incidencia y las complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos, contribuyendo al conocimiento epidemiológico de esta patología dentro del contexto hospitalario local. La generación de datos propios de la institución permitirá identificar patrones clínicos y posibles factores asociados a la aparición de complicaciones, lo que puede servir como base para futuras investigaciones.

Desde el punto de vista social, las fracturas expuestas representan una causa importante de discapacidad temporal o permanente, afectando principalmente a la población adulta en edad productiva. Esto genera repercusiones económicas y familiares debido a la limitación laboral y al prolongado proceso de recuperación. Por ello, el desarrollo de este estudio permitirá evidenciar la magnitud del problema en la población atendida y contribuir a la implementación

de estrategias orientadas a mejorar la calidad de atención médica y la prevención de complicaciones.

En el ámbito institucional, los resultados obtenidos podrán servir como herramienta para fortalecer los protocolos de manejo clínico y quirúrgico de las fracturas expuestas en el Hospital Liborio Panchana, optimizando el uso de recursos hospitalarios y favoreciendo una mejor planificación en los servicios de salud.

## **Objetivo general y objetivos específicos**

### **Objetivo General**

Determinar la incidencia y las principales complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025.

### **Objetivos específicos**

1. Calcular la incidencia de fracturas expuestas en los pacientes atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025.
2. Identificar las fracturas expuestas según grupo etario, sexo, localización y mecanismo de lesión.
3. Describir las principales complicaciones asociadas a las fracturas expuestas, en pacientes atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025.

### **Hipótesis**

Las fracturas expuestas presentan una elevada incidencia junto con diversas complicaciones en pacientes atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025.

## **CAPITULO II: Marco Teórico**

### **Trauma musculoesquelético**

#### ***Definición de trauma.***

El trauma comprende cualquier lesión de causa externa produciendo un daño temporal o permanente en la estructura o función del tejido afectado. Esta afección puede ser originada por diferentes causales, las cuales pueden ser: accidentes de tránsito, accidentes laborales, caídas de todo tipo y ataques de agresión. La gravedad dependerá de la severidad del evento causal (11).

El trauma a nivel musculoesquelético se caracteriza por lesiones a nivel óseo y/o muscular. Las fracturas son una de las lesiones traumáticas más comunes a nivel mundial; son también esenciales debido a sus consecuencias en la calidad de vida (12).

#### ***Importancia del trauma como problema de salud pública.***

El trauma musculoesquelético es una de las principales causas de morbilidad a nivel mundial, siendo la edad más común los pacientes adultos jóvenes. Este tipo de afección es una de las principales causales de ingreso hospitalario y de secuelas permanentes, tanto en la capacidad funcional como intelectual; produciendo un impacto importante tanto a nivel social como económico (13).

El trauma musculoesquelético necesita ser abordado de manera interdisciplinaria e integral, lo que conlleva al uso de múltiples recursos intrahospitalarios; desde la atención primaria en la sala de emergencias hasta, de ser necesario, las intervenciones quirúrgicas y sus terapias de rehabilitación subsecuentes (14). Adicionalmente, este tipo de afección puede desencadenar muchas secuelas o complicaciones, la cual puede prolongar el tiempo de recuperación y el mayor uso de recursos (15).

#### ***Impacto epidemiológico del trauma en población adulta.***

El impacto epidemiológico del trauma musculoesquelético no solo es el resultado del número total de ingresos hospitalarios por dicha afección, también incluye sus secuelas las cuales pueden llevar hasta un deterioro de la calidad de vida tanto funcional como intelectual del paciente (16). Las fracturas óseas, en especial las fracturas expuestas son una de las afecciones más comunes y sus complicaciones pueden influir directamente en el pronóstico de recuperación del paciente. Dicho esto, es necesario entender la fisiopatología y su correcto manejo, con el fin de evitar complicaciones y empeorar el pronóstico de dicha afección de manera subsecuente (17).

## **Fracturas óseas**

### ***Definición de fractura.***

La fractura se caracteriza por una ausencia en la continuidad ósea tanto parcial como total; causado por un trauma, los cuales pueden ser directos o indirectos. La severidad de la fractura dependerá de la fuerza y mecanismo del trauma, así como la condición clínica del paciente (18).

El diagnóstico de las fracturas consta de la valoración clínica por medio del examen físico en la atención primaria, seguida de una radiografía para confirmar el hallazgo semiológico. La anamnesis es útil para estratificar la severidad de la lesión en el paciente, el tipo de manejo adecuado y su tiempo estimado de recuperación (19).

### ***Clasificación general de las fracturas.***

Las fracturas pueden clasificarse en diferentes formas, sin embargo, la universalmente usada en la atención primaria es según la exposición del tejido óseo, la cual pueden ser fracturas expuestas como fracturas no expuestas o cerradas (20). Es de gran importancia la atención eficaz a pacientes con fracturas expuestas debido a su elevado riesgo de contaminación con el medio externo, siendo necesaria la antibiótico terapia correcta y el manejo integral con diversas especialidades.

Otra forma de clasificar las fracturas es respecto a la lesión con el eje longitudinal del hueso, las cuales pueden ser (18):

- Transversal: Lesión horizontal
- Espiral: Lesión en forma de sacacorchos
- Oblicua: Lesión diagonal
- Conminuta: Lesión que produce hueso en 3 pedazos o más.

### ***Factores que influyen en la producción de fracturas.***

Como fue mencionado antes, las fracturas tienen causales multifactoriales en su aparición y severidad (21). Los principales factores que influyen en la génesis de las fracturas y su gravedad son el mecanismo y fuerza del trauma junto con la condición clínica del paciente. Por lo que es muy importante la correcta valoración en pacientes con factores de riesgo, tales como los adultos mayores, lactantes, pacientes con enfermedades en la producción ósea y uso crónico de medicamentos, tales como corticoesteroides (22), anticoagulantes (23), inhibidores de bomba de protones (24), antiepilépticos (25), entre otros.

## **Fracturas expuestas**

### ***Definición.***

Las fracturas expuestas o abiertas se caracterizan por una lesión ósea de cualquier tipo en la que se altera su continuidad junto con la piel que lo recubre, provocando así una comunicación de dicha fractura con el medio externo; siendo este un foco muy importante para infecciones bacterianas (26).

Este tipo de lesiones descritas se manejan como una urgencia y debe manejarse manera interdisciplinaria debido a la necesidad inmediata de reducir las complicaciones funcionales e infecciosas. Como fue mencionado anteriormente el diagnóstico es similar a la de cualquier otro tipo de fracturas, en las cuales debe ser clínicamente, por medio de la exploración física, y luego por medio de una radiografía para la confirmación de la ubicación exacta de la lesión y su severidad (27).

### ***Fisiopatología.***

La base de su fisiopatología yace en la lesión ósea conjunta con la piel circunvecina, adicionalmente de los demás tejidos tales como: músculos, nervios periféricos y vasos sanguíneos. Como ha sido mencionado antes, la exposición del hueso al exterior debido a la pérdida de continuidad de la piel puede conllevar desde infecciones leves, como a sepsis (28). A nivel molecular se activan marcadores inflamatorios celulares como bioquímicos. Entre los mecanismos celulares inflamatorios los principales implicados son (28):

- Neutrófilos: Fase aguda del trauma
- Macrófagos: Implicados en reparación ósea
- Linfocitos T: Inmunoprotección frente agentes exógenos

A su vez, a nivel bioquímico se puede evidenciar lo siguiente (28):

- Proteína C Reactiva: Proceso inflamatorio general
- Interleucina 6: Activación con daño tisular
- Factor Necrosis Tumor Alfa: Implicados en reparación ósea
- Creatina quinasa: Activación debido a daño muscular

### ***Mecanismos de producción.***

Las fracturas expuestas son causadas por el resultado de una fuerza de impacto de mayor energía en comparación con la fuerza de defensa del cuerpo. Las causas para que este mecanismo produzca fracturas expuestas son múltiples, sin embargo, entre las más comunes están (26) (28):

- Accidentes ocupacionales
- Caídas
- Accidentes viales
- Trauma por objetos romos o cortopunzantes

La causa más prevalente dependerá de la edad del paciente, por lo que los siniestros de tránsito son mucho más comunes en la población adulta joven, y las caídas de baja intensidad son más comunes en los extremos de vida (4).

### ***Importancia clínica.***

Las fracturas expuestas son una gran problemática tanto a nivel salud como económico, por lo que es fundamental una atención interdisciplinaria eficaz con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones y de secuelas funcionales. Este tipo de fracturas causan una prolongada estadía hospitalaria, lo que conlleva a un impacto tanto en la parte social, con la familia del paciente, como también con un impacto administrativo, debido a la disminución de camas o espacio para atención dentro de la casa de salud (13).

Es de vital importancia entender cuáles son las principales complicaciones de las fracturas expuestas, la cual es la base de nuestra investigación, y de las cuales se detallará más adelante; con el fin de poder realizar un correcto manejo.

## **Clasificación**

### **Importancia de clasificación de fracturas expuestas**

Es fundamental clasificar las fracturas expuestas con la finalidad de estratificar la severidad de la afección, la cual será útil para el abordaje terapéutico eficaz y la evaluación del pronóstico del paciente. Se valoran diferentes aspectos para poder estratificar la severidad de la fractura, los cuales son: tamaño ,extensión y/o contaminación.

La clasificación de Gustilo y Anderson es uno de los sistemas de estratificación más usados a nivel mundial. Este sistema fue publicado por primera vez en 1976 por los cirujanos ortopedistas Ramón Gustilo y John Anderson, el cual fue publicado después de evaluar 1025 fracturas abiertas (29). Entre sus observaciones la implementación de la antibioticoterapia y el cierre de herida en los grados I y II fueron vitales para disminuir las complicaciones relacionadas con la fractura expuesta (29).

### Clasificación de Gustilo y Anderson

Tipo	Descripción	
I	<b>Tamaño:</b> < 1 cm <b>Contaminación:</b> Limpia <b>Daño a tejido blando:</b> Mínimo <b>Daño óseo:</b> Simple	
II	<b>Tamaño:</b> 1-10 cm <b>Contaminación:</b> Moderada <b>Daño a tejido blando:</b> Daño muscular <b>Daño óseo:</b> Fragmentación moderada	
III	A	<b>Tamaño:</b> > 10 cm <b>Contaminación:</b> Severa <b>Daño a tejido blando:</b> Aplastamiento severo con cobertura ósea <b>Daño óseo:</b> Fragmentación moderada
	B	<b>Tamaño:</b> > 10 cm <b>Contaminación:</b> Severa <b>Daño a tejido blando:</b> Aplastamiento severo sin cobertura ósea <b>Daño óseo:</b> Fragmentación moderada
	C	<b>Tamaño:</b> > 10 cm <b>Contaminación:</b> Severa <b>Daño a tejido blando:</b> III B + daño vascular <b>Daño óseo:</b> Fragmentación severa

### Epidemiología

#### Incidencia mundial.

En el campo de traumatología las fracturas expuestas son una de las lesiones más complicadas, debido a su impacto en la morbilidad y mortalidad del paciente (13). Normalmente este tipo de fracturas son causadas por lesiones traumáticas de alto impacto, tales como los accidentes viales u ocupacionales, así como caídas de grandes alturas; siendo el sexo masculino el género más prevalente en edad reproductiva, debido a su continua exposición al riesgo de padecer una de las causales descritas. La fractura expuesta con mayor incidencia y prevalencia es las lesiones en miembros inferiores, siendo la tibia el hueso más susceptible a lesiones. Debido a la falta de cobertura muscular (30).

## **Incidencia en Ecuador**

En Ecuador, la problemática es similar, denotando a las fracturas expuestas como un motivo de ingreso hospitalario muy común en las diversas casas de salud a nivel nacional. Al igual que los datos epidemiológicos a nivel internacional, la incidencia y prevalencia aumenta en el sexo masculino de edad reproductiva.

En el 2022 en el Hospital General Docente Ambato se realizó una investigación en la cual denotaron que la incidencia de las fracturas expuestas a nivel nacional es 30,7 por 100000 habitantes por año, siendo la edad promedio 45 años. El sexo masculino es el más afectado siendo la edad más común de 15 a 19 años con una incidencia de 54,5%; por otro lado, en el sexo femenino la edad más frecuente es de 80 a 89 años (31).

Un estudio adicional en Hospital Teodoro Maldonado Carbo en la ciudad de Guayaquil en el 2019 denotó que la fractura expuesta más común es en la tibia (62,3%), seguido de radio (19,9%), fémur (6,8%), entre otros (32).

Según la clasificación de Gustilo y Anderson, el tipo de fractura IIIB es la que tiene mayor tasa de incidencia, lo que demuestra que hay un gran porcentaje de fracturas expuestas que pueden tener complicaciones infecciosas sistémicas, tales como sepsis. Entre los microorganismos más comunes el *Staphylococcus aureus* es el más común de todos, con una incidencia del 39,7% de todos los casos (29).

## **Factores de riesgo en población adulta**

Las fracturas expuestas pueden ser causadas por diferentes motivos, los cuales pueden ser desde traumas, hábitos o incluso enfermedades preexistentes. Estos factores aumentan la posibilidad de sufrir una fractura expuesta. La asociación de 2 o más factores de riesgo puede elevar exponencialmente la probabilidad de complicaciones en pacientes con fracturas expuestas. Los principales factores de riesgo detallaremos a continuación (33).

### ***Causa Relación***

<b><i>Traumatismos</i></b>	Por su impacto de alta energía
<b><i>Osteoporosis</i></b>	Alteración del metabolismo del Ca óseo
<b><i>Sx metabólico</i></b>	Estado proinflamatorio hiperglicémico
<b><i>Tabaquismo</i></b>	Interrumpe reabsorción y resorción ósea
<b><i>Escasez de cobertura tejidos blandos</i></b>	Tibia o huesos de la mano y/o antebrazo
<b><i>Medicamentos</i></b>	Corticoides, IBP, Antiepilépticos, Antidepresivos y Tratamientos hormonales

## Manejo

### *Manejo inicial*

Las fracturas expuestas, como han sido descritas, son una atención hospitalaria en el nivel de urgencia, por lo que necesita de un manejo integral eficaz y rápido (14). Se debe realizar una valoración interdisciplinaria con el fin de evitar complicaciones que comprometan su estado funcional, intelectual o inclusive vital. El manejo inicial debe comenzar, como cualquier otra afección de urgencia, con la estabilización hemodinámica, seguido de la analgesia, para poder comenzar la examinación más especializada (34).

La examinación debe incluir inspección de la lesión, y análisis de las estructuras afectadas contiguas (vasos sanguíneos, tejido muscular, articulación) con el fin de estratificar la lesión según la clasificación de Gustilo y Anderson (29). Es fundamental conocer al paciente, por lo que la anamnesis directa o indirecta tendrá un gran peso en el diagnóstico, debido a que se debe conocer los antecedentes patológicos, hábitos y consumo de medicación, que puedan empeorar el cuadro clínico.

### *Antibiótico terapia*

El uso de antibióticos es esencial para evitar complicaciones sistémicas, sin embargo, el éxito de la antibioticoterapia dependerá de la elección correcta del antibiótico, el momento de su administración y la duración del tratamiento. Se ha evidenciado que el tratamiento profiláctico antibiótico debe comenzar idealmente en la primera hora de la lesión (34) (35).

En el 2025 la revista estadounidense "Bone and Joint Surgery" realizó unas guías para el tratamiento antibiótico de las fracturas expuestas. Las cuales mencionaron el uso correcto de antibiótico en cada fractura según la clasificación Gustilo y Anderson, con una duración empírica de 24 hrs. A continuación, se detalla los antibióticos de elección según cada situación (36).

<b>FRACTURA</b>	<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>COMENTARIO</b>
<b>I-II</b>	Cefazolina IV	Dentro de la primera hora
<b>III</b>	1. Cefazolina + Gentamicina 2. Ceftriaxona 3. Piperacilina tazobactam	Cobertura gran negativos
<b>Contaminación tierra</b>	Añadir Penicilina	Cobertura Clostridium

## **Manejo quirúrgico**

A pesar de que el manejo inicial consiste en la estabilización y el uso precoz de antibiótico, el tratamiento definitivo de una fractura expuesta es el procedimiento quirúrgico. El objetivo principal es eliminar todo tejido que haya sido contaminado y que se encuentre en necrosis, lo que ayudará a disminuir el contacto con el medio externo aminorando la carga de infección. El manejo quirúrgico busca estabilizar el hueso de manera correcta.

El procedimiento consta de las siguientes acciones (37):

1. Desbridamiento e irrigación
  - Eliminación de tejido necrótico, agentes extraños y focos de contaminación
  - Irrigación con solución salina
  - Realizar en las primeras 24 hrs
2. Estabilización fractura
  - a. Fijación externa: Fracturas II y III (Gustilo-Anderson) (38)
  - b. Osteosíntesis interna y cierre primario: Fracturas I (Gustilo-Anderson)
  - c. Fijación interna con placas o clavos intramedulares: Casos especiales
3. Cobertura de partes blandas
  - Cierre primario (si es posible)
  - Presión negativa (temporal) seguido de injertos cutáneos
4. Reconstrucción ósea
  - Membrana inducida (Masquelet) (39)
  - Injerto óseo autólogo
  - Osteogénesis por distracción (Ilizarov) (40)

## **Complicaciones**

Las fracturas expuestas, como ha sido descrito antes, pueden conllevar numerosas complicaciones, las cuales pueden afectar la calidad de vida del paciente de manera temporal, como permanentemente. La gravedad de estas complicaciones dependerá del grado de la fractura (según clasificación Gustilo-Anderson) (29), el tiempo que se ha demorado en recibir atención médica el paciente y las condiciones del paciente (edad, comorbilidades y hábitos) (33). En el presente estudio se describirán las complicaciones más importantes en pacientes con fracturas expuestas y los factores de riesgo para el desarrollo de las mismas.

### **Infección del sitio**

La infección en el sitio de la fractura es una de las complicaciones más comunes (33). Es causado por la proliferación bacteriana en el tejido óseo, y los tejidos circunvecinos. Los signos principales son hiperemia, inflamación, secreción purulenta y retardo en la cicatrización de la herida. El síntoma principal es el dolor, sin embargo, en otros casos puede presentarse síntomas menos comunes como fiebre, escalofríos y/o malestar general (41).

La infección aumenta exponencialmente en fracturas con mayor exposición de tejidos blandos, la cual puede contaminar hasta el tejido óseo, produciendo Osteomielitis, la cual necesitará tratamiento farmacológico y hospitalizaciones extensas, así como de procedimientos quirúrgicos adicionales (42). El manejo debe ser eficaz y rápido debido a que puede complicar en necrosis ósea, artritis séptica, deformidades óseas, y en casos especiales la amputación de la extremidad (43).

### **Retardo de consolidación**

En algunos pacientes, el proceso de la cicatrización de la herida puede retrasarse más de lo esperado, produciendo retardo en la consolidación (42) (44). El retardo de la complicación puede ser causado por osteomielitis, fractura estabilizada incorrectamente, alteraciones vasculares circunvecinas, o alteraciones sistémicas que no permiten la regeneración ósea de manera correcta, tales como las enfermedades del metabolismo del calcio (ej. Osteoporosis) (44).

El retraso de la consolidación ósea puede producir síntomas tales como dolor o limitación funcional, las cuales pueden requerir mayor medicina analgésica u otras terapias adicionales (44).

### **Pseudoartrosis**

Es una complicación asociada a los problemas de consolidación ósea, en el cual se caracteriza por una alteración en la articulación ósea en el sitio de fractura. Esta puede ser causada por infecciones crónicas, inestabilidad o deficiencia en la irrigación vascular en el sitio de lesión (45). En casos excepcionales puede ser necesario la intervención quirúrgica con el fin de la consolidación ósea correcta, lo que prolonga el tiempo de recuperación del paciente y las secuelas que esta puede afectar en la calidad de vida del paciente (45).

## **Amputación**

Como se mencionó antes, una de las complicaciones más graves en este tipo de lesiones es la necesidad de realizar una amputación parcial o total. La necesidad de una amputación puede ser causada por diversas razones, entre las principales están (46):

- Infección resistente y extensa en el sitio de lesión
- Alteraciones vasculares importantes en el sitio de lesión

Como es de esperar, la amputación provoca un impacto importante en la función motora y estado mental del paciente, produciendo una alteración significativa en la calidad de vida del paciente.

## **Factores asociados**

Las complicaciones descritas en pacientes con fracturas expuestas están relacionadas a múltiples factores, las cuales son (33):

- Características de la lesión
- Condición del paciente
- Tiempo de resolución adecuada

Por lo que, es esencial establecer medidas de prevención primaria, secundaria y terciaria con el fin de mejorar la progresión de la lesión, evitar complicaciones y reducir la mortalidad en pacientes con fracturas expuestas (3).

### ***Factores relacionados con la lesión***

La severidad de la fractura expuesta es un factor muy importante, el cual está relacionado a la génesis de las complicaciones mencionadas anteriormente (33). La localización anatómica es también un factor esencial; las fracturas en huesos largos, sobre todo en los huesos de las extremidades inferiores tienen mayor riesgo al desarrollo de complicaciones debido a la deficiencia de tejidos blandos y de mayor riesgo de estasis vasculares, produciendo enfermedades embólicas que pueden complicar el cuadro clínico del paciente (3).

### ***Factores relacionados con el paciente***

Las características de cada paciente influyen de manera esencial en el progreso y evolución de las fracturas expuestas. La edad avanzada es uno de los factores de riesgo más importantes en la evolución de una fractura expuesta, debido a la capacidad deteriorada para la regeneración ósea (9). Entre las comorbilidades más comunes se encuentran la diabetes mellitus, desnutrición, tabaquismo y enfermedades vasculares periféricas. Estas comorbilidades alteran el endotelio vascular, produciendo disfunción en el flujo sanguíneo en los vasos circundantes del área afectada (41).

### ***Factores relacionados con la atención médica***

El tiempo que ocurre entre la lesión de fractura expuesta y el inicio del tratamiento es esencial para la aparición de complicaciones. La cobertura eficaz y rápida con antibióticos de amplia espectro, junto con la correcta limpieza y desbridamiento de la herida (36). Adicionalmente una estabilización correcta de la fractura ayudará a reducir el riesgo de infección y de otras complicaciones (20).

### **Impacto clínico**

En la atención médica, las fracturas expuestas son una gran problemática sobre todo a nivel hospitalario; este tipo de afección conlleva una elevada tasa de complicaciones, tanto a corto como largo plazo, influyendo directamente con la funcionabilidad del paciente. Como ha sido descrito anteriormente, es fundamental una atención médica integral interdisciplinario con distintos profesionales de la salud, con el fin de realizar diferentes procedimientos clínicos-quirúrgicos, los cuales son desde la estabilidad de los signos vitales del paciente, el examen físico completo, antibiótico terapia, estabilización de la fractura y, procedimiento quirúrgico. En lo social, las lesiones de este tipo afectan de manera importante en el ámbito laboral de las personas, sobre todo en adultos económicamente activos. Las fracturas expuestas pueden provocar periodos prolongados de ausencia en el trabajo, disminución de productividad, y en algunos casos más graves, incapacidad permanente. Por otra parte, estas lesiones no solo generan discapacidad física, teniendo en cuenta que también tenemos consecuencias emocionales y psicológicas por la limitación de movilidad y el periodo de recuperación, por este motivo ambas partes se encuentran afectadas tanto el paciente como su familia.

Desde el punto de vista económico, el manejo de estas fracturas representa un gasto elevado para los sistemas de salud, debido a todo lo que implica el tratamiento: hospitalización, intervención quirúrgica, antibióticos prolongados, rehabilitación y el seguimiento del paciente. A esto se le suma la carga económica a la familia, debido a que el paciente podrá necesitar de cuidados adicionales y dificultades hasta retomar sus actividades habituales. Por todo lo detallado, estudiar la incidencia y complicaciones de estas lesiones es clave para generar estrategias de prevención y lo más importante mejorar la calidad de atención al paciente.

## **CAPÍTULO III: Metodología**

### **Tipo de diseño**

El presente estudio no intervino con la población de estudio, debido a que es un estudio de carácter observacional, tampoco se usará más que una sola medición en el tiempo de cada paciente, por lo que es de tipo transversal. Adicionalmente el estudio es de tipo retrospectivo por lo que se recabó la información de la base de datos de los pacientes atendidos en el Hospital General Liborio Panchana, en el periodo 2023-2025. Finalmente es un estudio donde el enfoque principal es la incidencia y el detalle de complicaciones asociadas a fracturas expuestas, por lo que es una investigación de tipo descriptiva.

### **Población de estudio**

La población de estudio corresponde a pacientes con fracturas expuestas que fueron atendidos en el Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor periodo 2023-2025.

- Criterios de inclusión:
  - Pacientes adultos con fracturas expuestas atendidos en el Hospital General Liborio Panchana
  - Pacientes de ambos sexos y cualquier grupo etario
  - Historias clínicas completas
- Criterios de exclusión:
  - Pacientes atendidos con fracturas cerradas
  - Pacientes referidos o derivados a otras instituciones
  - Historias clínicas incompletas
  - Pacientes pediátricos atendidos con fracturas expuestas

- Cálculo del tamaño de la muestra:

No es necesario en nuestro estudio.

- Método de muestreo

No es necesario en nuestro estudio.

### **Método de recogida de datos**

Base de datos de Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor en el período 2023-2025.

### **Variables**

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Resultado de la medición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Fractura expuesta</b>	Diagnóstico registrado en historia clínica	Si No	Cualitativa nominal	Base de datos
<b>Sexo</b>	Sexo	Hombre Mujer	Cualitativa nominal	Base de datos
<b>Incidencia</b>	Número de casos nuevos	Razón	Cuantitativa	Base de datos
<b>Complicaciones</b>	Descripción de complicaciones	Descripción	Cualitativa nominal	Base de datos
<b>Grupo etario</b>	Edad	18-30 40-59 60 en adelante	Cualitativa ordinal	Base de datos
<b>Localización</b>	Región afectada	Descripción	Cualitativa nominal	Base de datos

### **Entrada y gestión informática de datos**

Información recolectada por medio de base de datos proporcionada por Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor en el período 2023-2025., aplicando criterios inclusión y exclusión. Esa información tabulada será ingresada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

### **Estrategia de análisis estadístico**

Los datos obtenidos serán registrados en una base de datos elaborada en Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante estadística descriptiva. Las variables cualitativas se presentarán en frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se resumirán mediante medidas de tendencia central. Los resultados se mostrarán en tablas y gráficos para facilitar su interpretación.

## **Capítulo IV: Resultados**

A continuación, se expondrán los resultados encontrados en la presente investigación, donde se valoraron las variables: sexo, edad, tipo de fractura y complicaciones.

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Pacientes atendidos	15,548
Fracturas expuestas	383
Incidencia (%)	2.46%

*Tabla 1: Incidencia de fracturas expuestas en Hospital General Dr. Liborio Panchana 2023-2025*

En la Tabla 1 se detalla la incidencia de las atenciones por fracturas expuestas en el Hospital General Dr. Liborio Panchana en el periodo del 2023-2025, siendo esta una incidencia baja, lo cual es un alivio por lo grave que es este tipo de emergencias.

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Hombres	259	67.6%
Mujeres	124	32.4%
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

*Tabla 2: Distribución de pacientes según sexo*

La Tabla 2 demuestra la distribución de los pacientes del presente estudio según el sexo, demostrando que el sexo masculino es el más frecuente en una razón 2:1 en comparación con el sexo femenino.

<b>Medida</b>	<b>Valor</b>
Media (años)	39.67
Mediana (años)	34
Desviación estándar	19.05
Límite inferior	18
Límite superior	97

*Tabla 3: Distribución por edad*

La edad es una de las variables importantes de nuestro estudio, y la Tabla 3 demuestra los medios de dispersión en relación con la edad de la población de estudio. Con dichos resultados se demostró que la edad media del estudio es de 39 con una desviación estándar de 19.

<b>Tipo de fractura</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Diáfisis del fémur	104	27.2%
Epífisis de la tibia	78	20.4%
Diáfisis del cúbito y radio	62	16.2%

Diáfisis de la tibia	47	12.3%
Epífisis del húmero	39	10.2%
Cabeza del fémur	27	7.0%
Peroné	22	5.7%
Tobillo	21	5.5%
Rótula	10	2.6%
Cuello de fémur	9	2.3%
Mano	9	2.3%
Pie	5	1.3%
Metatarso	5	1.3%
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4: Distribución de pacientes según tipo de fractura**

Entre los diferentes tipos de fracturas expuestas la más frecuente fue la fractura de la diáfisis del fémur, con un 27.2%, seguido de fracturas de la epífisis de la tibia, demostrando así la elevada frecuencia de fracturas expuestas en miembros inferiores. Por otro lado, se evidencia que las fracturas en el pie o mano son muy poco frecuentes.

<b>Tipo de fractura</b>	<b>Hombres (n)</b>	<b>Mujeres (n)</b>
Diáfisis del fémur	78	26
Epífisis de la tibia	55	23
Cúbito y radio (diáfisis)	42	20
Tibia (diáfisis)	34	13
Epífisis del húmero	24	15
Cabeza del fémur	14	13
Peroné	17	5
Tobillo	14	7
Rótula	7	3
Cuello de fémur	5	4
Mano	7	2
Pie	3	2
Metatarso	4	1

<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>124</b>
--------------	------------	------------

*Tabla 5: Distribución del tipo de fractura según sexo*

La tabla 5 demuestra la distribución del tipo de fractura según el sexo de la población de estudio, comprobando lo que se había comentado anteriormente, las principales afecciones son el miembro inferior, ya sea en el sexo masculino como femenino.

<b>Tipo de fractura</b>	<b>18-30</b>	<b>31-60</b>	<b>&gt;60</b>	<b>Total</b>
Diáfisis del fémur	62	28	14	104
Epífisis de la tibia	41	25	12	78
Cúbito y radio (diáfisis)	33	20	9	62
Tibia (diáfisis)	24	16	7	47
Epífisis del húmero	12	15	12	39
Cabeza del fémur	3	8	16	27
Peroné	10	8	4	22
Tobillo	11	7	3	21
Rótula	3	4	3	10
Cuello de fémur	1	3	5	9
Mano	6	3	0	9
Pie	3	2	0	5
Metatarso	4	1	0	5
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>140</b>	<b>85</b>	<b>383</b>

*Tabla 6: Distribución del tipo de fractura según grupo etario*

En la Tabla 6 se detalla los tipos de fracturas según el grupo etario, donde se evidenció que el grupo etario con mayor atención hospitalaria por fracturas expuestas son el grupo de 18-30 años. Esto se debe a la mayor actividad diaria y al mayor número de accidentes de tránsito en dicho grupo etario.

Complicación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin complicaciones	180	47.0%
Infección de la herida	95	24.8%
Retardo de consolidación	45	11.7%
Pseudoartrosis	28	7.3%
Osteomielitis	15	3.9%
Síndrome compartimental	12	3.1%
Amputación	8	2.1%
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

*Tabla 7: Complicaciones en pacientes con fracturas expuestas*

La tabla 7 detalla las principales complicaciones en pacientes con fracturas expuestas, donde se evidenció que 180 pacientes no presentaron complicaciones, en comparación de los 203 pacientes restantes que, si presentaron complicaciones en la fractura expuesta, de las cuales la infección local es la más común.

Tipo de fractura	Infección	Retardo	Pseudoartrosis	Osteomielitis	S. compartimental	Amputación	Total
Diáfisis del fémur	28	18	12	6	5	4	73
Epífisis de la tibia	20	8	5	3	2	1	39
Diáfisis de la tibia	15	7	3	2	2	1	30
Cúbito y radio (diáfisis)	14	6	3	2	1	0	26
Epífisis del húmero	8	4	2	1	1	0	16
Cabeza del fémur	4	1	1	1	0	1	8
Peroné	3	1	1	0	0	0	5
Tobillo	2	0	1	0	1	0	4
Rótula	1	0	0	0	0	0	1

Cuello de fémur	0	0	0	0	0	0	0
Mano	0	0	0	0	0	0	0
Pie	0	0	0	0	0	0	0
Metatarso	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>45</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>203</b>

*Tabla 8: Complicaciones según tipo de fractura expuesta*

En la tabla 8 se relaciona las distintas complicaciones, con los tipos de fractura, siendo así las fracturas de miembros inferiores con infecciones locales o retardo de consolidación las asociaciones más comunes.

<b>Complicación</b>	<b>Tipo I</b>	<b>Tipo II</b>	<b>Tipo III</b>	<b>Total</b>
Infección de la herida	8	27	60	95
Retardo de consolidación	5	15	25	45
Pseudoartrosis	2	10	16	28
Osteomielitis	0	4	11	15
S. compartimental	1	3	8	12
Amputación	0	1	7	8
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>127</b>	<b>203</b>

*Tabla 9: Complicaciones según clasificación Gustilo-Anderson*

En la tabla 9 se relaciona las siguientes complicaciones asociadas a fracturas expuestas con la clasificación de Gustilo-Anderson, demostrando así que la fractura de tipo III es la más común, siendo la infección de la herida la complicación más frecuente.

## **Capítulo V: Discusión**

### **Interpretación de resultados**

En nuestro estudio se utilizó la base de datos del Hospital General Dr. Liborio Pancha entre el periodo del 2023-2025. En ese periodo hubo 15548 atenciones, de las cuales 1175 fueron fracturas; aplicando los criterios de inclusión y exclusión el resultado de la población de estudio fue de 383 pacientes. A continuación, se procederá a comparar los resultados encontrados con estudios previos.

### **Incidencia**

La incidencia de fracturas expuestas en la presente investigación fue de 2.46%, por lo que se considera una incidencia baja, en contraste con un estudio de la Universidad de Oxford en 2022 donde encontraron una incidencia de 6.94% en Inglaterra (47), otro estudio de la revista "Injury" demostró una incidencia de 5.8% de fracturas expuestas (30).

### **Variables de estudio**

Entre las diferentes variables de estudio se valoró el sexo de la población, donde se evidenció una razón de 2:1 del sexo masculino, algo similar ocurrió en el estudio de la revista "Injury" en 2012, donde se evidenció una frecuencia de 69.8% de las fracturas expuestas en el sexo masculino (30). Otra variable importante de estudio fue la edad de los pacientes atendidos, con una media de 39 años, dicho resultado es muy similar al de un estudio en el Hospital Central de San Cristóbal, donde se determinó que la edad media para las fracturas expuestas fue de 32 años (48).

### **Tipo de fracturas**

En el tipo de fracturas se evidenció que 85.4%% de las fracturas expuestas son de miembro inferior, y en general de huesos largos, lo que pone como resultado los golpes o traumas de alta energía, tales como accidentes de tránsito; otro estudio de Dennis Winckler demostró al igual que en nuestro estudio el predominio de fracturas expuestas en los miembros inferiores, con una frecuencia de 78.2% (49).

El radio y cúbito fueron fracturas muy frecuentes en este estudio, por lo que se puede verse asociado a mecanismos de defensa propia frente a caídas de gran impacto, similar a los resultados del estudio de la revista American Family Physician en el 2021, donde el hallazgo de la causa de fractura expuesta de radio y cúbito fue similar a los hallazgos de nuestro estudio (50).

### **Complicaciones**

Como fue mencionado anteriormente, la principal complicación de una fractura expuesta en nuestros pacientes de estudio fue la infección local, seguido por retraso en la consolidación y pseudoartrosis; demostrando que las principales complicaciones en fracturas expuestas son en áreas circunvecinas a la lesión. En un amplio metaanálisis del 2025 de la revista "The Journal of bone and joint surgery" se demostró que las principales complicaciones de las fracturas expuestas son la infección local y la retraso en la consolidación (42). Además, se observó que la presencia de complicaciones se incrementa en fracturas de mayor severidad, especialmente aquellas clasificadas como de alto grado según Gustilo y Anderson (42), lo cual evidencia la relación directa entre la magnitud del daño tisular y el pronóstico clínico.

### **Clasificación de Gustilo**

Se realizó la clasificación de Gustilo-Anderson en los pacientes del presente estudio, donde se demostró una elevada frecuencia en el tipo III. En el 2024 "The Journal of Orthopaedic trauma" realizaron un estudio donde hubieron hallazgos similares a nuestro estudio; se determinó que la fractura IIIa en Gustilo-Anderson fue la fractura expuesta más frecuente (51).

### **Limitaciones del estudio**

- Tipo de estudio retrospectivo el cual no permite revisar al paciente
- Sesgo de información debido a problemas en el registro en la historias clínicas
- Falta de seguimiento de la población de estudio con el tiempo, y su valoración de sus complicaciones
- Falta de estudios de asociación de variables que favorezcan la aparición de complicaciones en fracturas expuestas

## **Conclusiones**

En el presente estudio se demostró que la incidencia de las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital General Dr. Liborio Panchana fue de 2.45%, siendo bajo, pero resaltando su implicación clínica. El sexo masculino de 18 a 30 años fue el grupo más predominante, y esto se debe principalmente a actividad diaria. Los huesos largos son los más implicados en las fracturas expuestas, siendo principalmente las afecciones en miembros inferiores. Por otro lado, las principales complicaciones de las fracturas expuestas son las afecciones locales, tales como infecciones sitio de lesión, retraso en la consolidación y pseudoartrosis.

## **Bibliografía**

1. Bartow-McKenney, Casey; et al. The microbiota of traumatic, open fracture wounds is associated with mechanism of injury. *Wound repair and regeneration*. 2018; 26(2).
2. Lee, Christopher; et al. Low-energy Gunshot-induced Tibia Fractures: What Proportion Develop Complications? *Clinical orthopaedics and related research*. 2021; 479(8).
3. Palmier, Maxime; Villate, Guillaume; Vidal, Magali; Theis, Clement; Descamps, Stephane; Boisgard, Stephane; Erivan, Roger. Complications of open fractures: Observational study over 4 years, search for risk factors for infection. *Orthopedics and traumatology, surgery and research*. 2025; 24.
4. Bowers, Mathew; Ta, Canhngi; Kent, William T; Trimm, Conner. Patient Characteristics and Outcomes of Geriatric Ankle Fractures: Open Fracture Is the Key Risk Factor for Complications and Functional Decline. *Journal of orthopedic trauma*. 2024; 38(2).
5. Wang, Hongwei; Yuan, Hong; Liu, Lu; Wu, DeLuo; Ou, La; Li, Changqing; Yu, Hailong. Incidence, characteristics, and treatments of traumatic open fractures in children and adolescents: A retrospective observational study. *Medicine*. 2022; 101(26).
6. Stahel, Philip; Kaufman, Adam. Contemporary management of open extremity fractures: What you need to know. *The journal of trauma and acute care surgery*. 2024; 97(1).
7. Schnetz, M; Wengert, A; Ruckes, C; Jakobi, T; Klug, A; Gramlich, Y. Open fractures of the lower leg: Outcome and risk-factor analysis for fracture-related infection and nonunion in a single center analysis of 187 fractures. *Injury*. 2025; 56(6).
8. Worsham, Jacob; Elliot, Mark; Harris, Anthony. Open Calcaneus Fractures and Associated Injuries. *The journal of foot and ankle surgery*. 2019; 55(1).
9. Court-Brown, Charles M; Biant, L C; Clement, N D; Bugler, K E; Duckworth, A D; McQueen, M M. Open fractures in the elderly. The importance of skin ageing. *Injury*. 2018; 46(2).
10. Good, Logan M; et al. Perioperative outcomes following open vs closed geriatric ankle fractures: A large, propensity-matched cohort study. *Injury*. Diciembre; 56(12).
11. Edouard, Pascal; et al. Traumatic muscle injury. *Nature reviews*. 2023; 19(9).
12. Flores, Dyan; Mejia, Catalina; Estrada, Mauricio; Smitaman, Edward; Pathria, Mini. MR Imaging of Muscle Trauma: Anatomy, Biomechanics, Pathophysiology, and Imaging Appearance. *Radiographics*. 2018; 38(1).
13. Balogh, Zsolt; Reumann, Marie; Gruen, Rusell; Mayer, Philipp; Schuetz, Michael; Harris, Ian; Gabbe, Belinda; Bhandari, Mohit. Advances and future directions for management of trauma patients with musculoskeletal injuries. *Lancet*. 2012; 380(9847).

14. You, Daniel; Leighton, Jennifer; Schneider, Prism. Current Concepts in Rehabilitation Protocols to Optimize Patient Function Following Musculoskeletal Trauma. *Injury*. 2020; 2(S5).
15. Orthopaedic Trauma Association. ACS TQIP BEST PRACTICES IN THE MANAGEMENT OF ORTHOPAEDIC TRAUMA; 2015.
16. Hao Tan, Joel Yong; et al. Epidemiology and estimated economic impact of musculoskeletal injuries in polytrauma patients in a level one trauma centre in Singapore. *Singapore medical journal*. 2023; 64(12).
17. Liu, Shiwen; Wang, Binyan; Fan, Shuzhen; Wang, Yaxuan; Zhan, Yuxuan; Ye, Ding. Global burden of musculoskeletal disorders and attributable factors in 204 countries and territories: a secondary analysis of the Global Burden of Disease 2019 study. *BMJ Open*. 2022; 12(6).
18. Schmidt, Michael; Sardo, Lena; Kirchner, Stephan. The diagnostic test accuracy of bone sound conduction testing for the diagnosis of fractures of the upper and lower limbs and ribcage. *Cochrane Library*. 2025; 7.
19. Cleveland Clinic. Bone Fractures. [Online].; 2026. Acceso 15 de Marzo de 2026. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/15241-bone-fractures>.
20. Buteera, A; Byimana, J. Principles of Management of Open Fractures. *East Center Africa Journal Surgery*. 2009; 14(2).
21. Campagne, Danielle. Manual MSD. [Online]; 2025. Acceso 10 de Abril de 2026. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/fracturas/generalidades-sobre-las-fracturas>.
22. Van, Staa; Leufkens, H; Abenhaim, L; Zhang, B; Cooper, C. Use of oral corticosteroids and risk of fractures. *Journal of bone and mineral research*. 2000; 15(6).
23. Huang, Huei-Kai; et al. Fracture Risks in Patients Treated With Different Oral Anticoagulants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAHA*. 2021; 10(7).
24. Briganti, Silvia Irina; et al. Proton Pump Inhibitors and Fractures in Adults: A Critical Appraisal and Review of the Literature. *International Journal of Endocrinology*. 2021.
25. Mattson, Richard; Gidal, Barry. Fractures, epilepsy, and antiepileptic drugs. *Epilepsy & Behaviour*. 2004; 5(2).
26. Surgeons, American Academy of Orthopaedic. Orthoinfo. [Online]; 2025. Acceso 12 de Abril de 2026. Disponible en: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/open-fractures/>.

27. Garner, Matthew; Sethuraman, Saranya; Schade, Meredith; Boateng, Henry. Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2020; 28(8).
28. Tosounidis, Theodoros; Daskalakis, Ioannis; Giannoudis, Peter. Fracture blisters: pathophysiology and management. *Injury*. 2020; 51(12).
29. Yim, Guang; Hardwicke, Joseph. The Evolution and Interpretation of the Gustilo and Anderson Classification. *The journal of bone and joint surgery*. 2018; 100(24).
30. Court-Brown, Charles M.; Bugler, Kate E.; Clement, Nicholas D.; Duckworth, Andrew D.; McQueen, Margaret M.. The epidemiology of open fractures in adults. A 15-year review. *Injury journal*. 2012; 43(6).
31. Telenchana, Paulo; Martinez, Santiago; Chimbo, Veronica; Gracia, Yeritza; Lana, Jorge. PROTOCOLO DE MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL GENERAL DOCENTE "AMBATO". *Revista UNIANDES Ciencias de la Salud*. 2022; 5(3).
32. Neira Verduga, Maria Fatima; et al. Fracturas expuestas en pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil. *UCuenca*. 2019; 38(2).
33. Coombs, Jeffrey; Billow, Damien; Cereijo, Cesar; Patterson, Brendan; Pinney, Stephen. Current Concept Review: Risk Factors for Infection Following Open Fractures. *Journal of Orthopaedic Research*. 2022; 7(14).
34. Dheenadhayalan, Jayaramaraju ; Nagashree, Vasudeva; Devendra, Agraharam ; Velmurugesan, Purnaganapathi Sundaram ; Rajasekaran, Shanmuganathan . Management of open fractures: A narrative review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2023.
35. Atwan, Yousif; Miclau, Theodore; Schemitsch, Emil; Teague, David. Antibiotic utilization in open fractures. *Orthopaedic Trauma Association*. 2020; 3(1).
36. Lin, Carol A.; et al. Outcomes Associated with Choice of Prophylactic Antibiotics in Open Fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2025; 1(17).
37. Pichiotino, Erin. Medscape. [Online].; 2024. Acceso 17 de Abril de 2026. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1269242-treatment#d12>.
38. Werntz, Ryan L.; Varacallo, Matthew. National Library of Medicine. [Online].; 2023. Acceso 12 de Abril de 2026. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547694/>.
39. Vasileios , Giannoudis; Kanakaris, Nikolaos; Giannoudis , Peter. The masquelet technique for severe open fractures: current insights. *Journal Orthopaedic Surgery and Research*. 2026; 11(21).

40. Naskar, Avik; Satyanarayan Kunwa, Saurabh ; Ajay Mehta , Meet ; Bhowmick, Loknath . Circular Fixation, Endless Possibilities: Rebuilding a Shattered Tibia using the Ilizarov Technique - A Case Report. *Journal Orthopaedic Case Report*. 2025; 15(7).
41. Palmier, Maxime; et al. Complications of open fractures: Observational study over 4 years, search for risk factors for infection. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2026; 112(2).
42. Natoli, Roman M.; et al. Infection and Nonunion Rates in Open Fractures: Description of 6,042 Fractures from the FLOW and PREP-IT Trials. *The Journal of bone and joint surgery*. 2025; 107(22).
43. Papakostidis, Costas; et al. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification. *Injury*. 2011; 42(12).
44. Gharu, Eman; John, Bobby. Nonunion of Fractures: A Review of Epidemiology, Diagnosis, and Clinical Features in Recent Literature. *Indian Journal Orthopaedic*. 2024; 58(12).
45. Kotsifaki, Amalia; Kalouda, Georgia; Maroulaki, Sousanna; Foukas, Athanasios; Armakolas, Athanasios. The Genetic and Biological Basis of Pseudoarthrosis in Fractures: Current Understanding and Future Directions. *Diseases*. 2025; 13(3).
46. Chung, Kevin C.; Shauver, Melissa J.; Saddawi-Konefka, Daniel; Haase, Steven C.. A Decision Analysis of Amputation versus Reconstruction for Severe Open Tibial Fracture from the Physician and Patient Perspectives. *Annals of Plastic Surgery*. 2011; 66(2).
47. Shah, Anjali; Judge, Andrew; Griffin, Xavier L.. Incidence and quality of care for open fractures in England between 2008 and 2019 : a cohort study using data collected by the Trauma Audit and Research Network. *The bone & joint journal*. 2022; 104(6).
48. Salas, Loana; Vasquez, Oswaldo; Cardenas, Renny; Brito, Manuel; Sanguino, Luis. Manejo de fracturas abiertas en el Hospital Central de San Cristóbal. *Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatológica*. 2020; 52(1).
49. Winkler, Dennis; Goudie, Stuart; Court-Brown, Charles M.. *Injury*. The changing epidemiology of open fractures in vehicle occupants, pedestrians, motorcyclists and cyclists. 2018; 49(2).
50. Patel, Deepak S.; Statuta, Siobhan M.; Ahmed, Natasha. Common Fractures of the Radius and Ulna. *American Family Physician*. 2021; 103(6).
51. Kovvur, Murali; Turner, Kristin; Lawrence, Joshua; O'Toole, Robert; O'Hara, Nathan. Does the OTA Open Fracture Classification Align With the Gustilo-Anderson Classification? A Study of 2215 Open Fractures. *Journal of Orthopaedic trauma*. 2024; 38(2).



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Kevin Ricardo Urgiles Celleri**, con C.C: # **0930698949** y **Maria Alejandra Balda Guerrero**, con C.C: #**0930837364** autores del trabajo de titulación “**Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025.**” previo a la obtención del título de **Medico General** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 1 de mayo del 2026



Validar únicamente en FirmaEC.  
Firmado electrónicamente por:  
**KEVIN RICARDO  
URGILES CELLERI**

f. \_\_\_\_\_

Kevin Ricardo Urgiles Celleri  
C.C: **0930698949**



Validar únicamente en FirmaEC.  
Firmado electrónicamente por:  
**MARIA ALEJANDRA  
BALDA GUERRERO**

f. \_\_\_\_\_

Maria Alejandra Balda Guerrero  
C.C: **0930837364**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>“Incidencia y complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes adultos atendidos en el Hospital Liborio Panchana, período 2023–2025”</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Kevin Ricardo, Urgiles Celleri Maria Alejandra, Balda Guerrero</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Mawyin Muñoz, Carlos Enrique</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil</b>		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Medicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médico General		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	1 de mayo del 2026	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	31
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Ciencias medicas</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Fracturas expuestas, Trauma ortopédico, Morbilidad hospitalaria		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>	<p><b>Introducción:</b> Las fracturas expuestas constituyen lesiones traumáticas complejas asociadas principalmente a traumatismos de alta energía, con alto riesgo de contaminación e infección. Su manejo requiere atención multidisciplinaria, incluyendo estabilización inicial, tratamiento quirúrgico oportuno y antibioterapia temprana. A pesar de los avances terapéuticos, continúan presentando complicaciones frecuentes como infección, retraso de consolidación ósea, osteomielitis e incluso amputación. La incidencia y evolución de estas lesiones dependen de diversos factores clínicos y epidemiológicos, generando un importante impacto en la morbilidad, los costos hospitalarios y la calidad de vida de los pacientes adultos. <b>Objetivo</b> Determinar la incidencia y las principales complicaciones de las fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Liborio Panchana durante el período 2023–2025. <b>Métodos:</b> Estudio transversal, observacional y retrospectivo. Se escogieron todos los pacientes ingresados por fracturas expuestas en el Hospital General Liborio Panchana en el período 2023-2025. Las variables de estudio fueron: fractura expuesta, edad, sexo, incidencia, localización, y complicaciones. <b>Resultados:</b> De 15,548 pacientes que fueron atendidos en el Hospital General Liborio Panchana, 383 presentaron fracturas expuestas, demostrando una incidencia de 2,48%. El sexo masculino fue predominante en el estudio con una razón de 2:1 en comparación con el grupo femenino. La edad media es de 39, con una DE 19.05. Por otro lado, la localización más frecuente de fracturas expuesta del presente estudio fue la diáfisis del fémur en un 27.2%, siendo esta más común en el grupo etario de 18-30 años. Finalmente se evidenció que la complicación más frecuente fue la infección local en el sitio de la fractura. <b>Conclusiones:</b> La incidencia de fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital General Liborio Panchana en el periodo 2023-2025 es baja. El sexo masculino y la afección de huesos largos son los resultados mas importantes del estudio. Es esencial reconocer las múltiples complicaciones que puedan desencadenar una peor evolución del cuadro clínico.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:+59398766 9494 +593939862264</b>	E-mail:krurgiles@gmail.com kevin.urgiles@cu.ucsg.edu.ec alejandrabaldaquerrero@gmail.com maria.balda01@cu.ucsg.edu.ec	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Ayón Genkuong, Andrés Mauricio</b>		
	<b>Teléfono: +593997572784</b>		
	<b>E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			