



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA SUR DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO.

HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2.  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA 2021-2025.

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA  
EN ORTOPEDIA:

**“PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES CON  
FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021  
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023”**

**Presenta:**

Dr. José Antonio Soria Lucio. Médico residente de Ortopedia. Matrícula: 96380166. Lugar de trabajo: Coordinación quirúrgica. Adscripción: Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México. Teléfono: 5534267662. Ext: sin extensión. Fax: sin fax. E-mail: [antonioluciomd@gmail.com](mailto:antonioluciomd@gmail.com)

**Investigador responsable:**

Dr. Raúl Aragón López Médico no familiar especialista en ortopedia. Matrícula: 99374047. Lugar de trabajo: Servicio de Urgencias traumatológicas. Adscripción: Hospital General Regional Numero 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz. Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Celular: 5574978959. Fax: sin fax. E-mail: [pinomarq@yahoo.com](mailto:pinomarq@yahoo.com)

Ciudad de México. 2025.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES CON  
FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021  
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023**

Presenta

José Antonio Soria Lucio  
Médico residente de la especialidad de ortopedia

Autorizaciones:

---

Dr. José Martín Flores Díaz  
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud  
Hospital General Regional No. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

---

Dr. Amaury Orlando Cañate Pasquel  
Profesor Titular de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia  
Hospital General Regional No. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

---

Dr. Raúl Aragón López  
Asesor de tesis Médico no Familiar Adscrito al Servicio de Urgencias Ortopedia  
Hospital General Regional No. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

## INDICE.

---

---

### Contenido

INDICE.....	3
RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	23
OBJETIVOS.....	24
General.....	24
Específicos.....	24
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	25
Hipótesis alterna (H1).....	25
Hipótesis nula (H0).....	25
MATERIAL Y MÉTODOS.....	26
Diseño del estudio.....	26
Población (Universo de trabajo).....	26
Ámbito geográfico (Lugar de investigación).....	26
Límites en el tiempo.....	26
Muestra.....	27
Criterios de selección.....	28
Criterios de inclusión.....	28
Criterios de exclusión.....	28
Criterios de eliminación.....	28
Diseño de la investigación.....	29
Variables.....	30
Variables independientes:.....	30
Variables dependientes:.....	30
Operacionalización de variables.....	31
Diseño estadístico.....	33
Método de recolección de datos.....	34
Hoja de recolección de datos.....	34
Maniobras para evitar y controlar sesgos.....	35

Cronograma de actividades.....	36
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	36
Carta de confidencialidad: .....	39
RECURSOS MATERIALES, FÍSICOS, HUMANOS Y DE FINANCIAMIENTO.....	40
Recursos materiales.....	40
Recursos físicos .....	40
Recursos humanos.....	40
Recursos económicos .....	40
Financiamiento .....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	70
ANEXOS.....	73

## RESUMEN

---

---

**“PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023.”**

Autores: Soria Lucio J<sup>1</sup>, Aragón López R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Residente Ortopedia y Traumatología Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz  
<sup>2</sup>Medico Ortopedista adscrito al Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz.

**Antecedentes:** Las fracturas de meseta tibial son una de las lesiones más graves de la extremidad inferior con una incidencia del 1-3% de todas las fracturas que tiene una propensión a infecciones postoperatorias donde su manejo sigue siendo un desafío incluso para los más experimentados cirujanos y diversas discusiones en las que actualmente no se encuentra con reportes estadísticos suficientes en nuestro país donde se aborde la incidencia del desarrollo de infecciones en los pacientes que son tratados de manera quirúrgica en las fracturas en la región proximal de la tibia.

**Objetivo:** Describir la prevalencia de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023

**Material y métodos:** Se realizará con la recolección de datos mediante búsqueda en expediente clínico electrónico, base de datos de cirugías realizadas, expedientes del archivo clínico, computadora con acceso a sistema del expediente clínico electrónico (ECE) del Instituto Mexicano del Seguro Social y sistema de visualización de imágenes radiodiagnósticos del Hospital General Regional 2.

**Recursos e infraestructura:** Médico residente de cuarto año de la especialidad de ortopedia, encargado de la búsqueda, recopilación y análisis de datos como parte de proyecto de investigación, medico ortopedista adscrito como asesor clínico y metodológico y se realizara en el Hospital General Regional 2 el cual cuenta con toda la infraestructura necesaria para el proyecto.

**Experiencia del grupo:** Dr. Aragón López Raúl, médico especialista en Ortopedia con experiencia en el manejo inicial y seguimiento de fracturas, así como asesor clínico.

**Tiempo para realizarse:** Dos meses después de la autorización.

**Palabras clave:** Fractura, infección, tibia.

## MARCO TEÓRICO

---

---

### Introducción

<<Las lesiones de meseta tibial representan una de las lesiones más severas en la extremidad inferior, con una prevalencia del 1-3% en el total de las fracturas>>(1). Estas afecciones presentan una alta susceptibilidad a infecciones postoperatorias, con tasas de infección documentadas que pueden alcanzar hasta un 80% de los casos en registros históricos.(2) Mediante la implementación de técnicas mínimamente invasivas y una gestión más meticulosa de las partes blandas, se han documentado recientemente tasas de infecciones significativamente reducidas, oscilando entre un 5 y un 12%. A pesar de la reducción en las tasas de infección postoperatoria, la incidencia documentada en la literatura sigue siendo significativa, fluctuando entre un 1-2% en las fracturas cerradas y un 30% en las fracturas abiertas.(3) Esta afirmación se ve reforzada por el hecho de que suelen ser fracturas de alta energía, con una mayor afectación de los tejidos blandos y que demandan una disección más profunda y periodos quirúrgicos prolongados para su tratamiento.(4)

### Anatomía

La rodilla, junto con la cadera y el tobillo, es reconocida como una de las articulaciones más complejas del organismo, implicando la interacción entre el hueso, los ligamentos con su sitio de unión, el cartílago y los músculos. Es de tipo troclear con una morfología de bisagra que facilita principalmente la flexión y extensión. Dado que la articulación de la rodilla desempeña un papel crucial en la sustentación del peso, posee un mecanismo para disminuir el nivel de energía muscular requerida para mantener la articulación extendida en bipedestación. Esta se compone de tres componentes óseos, que corresponden a la región distal del fémur, la patela y la región proximal de la tibia.(5)

La tibia se compone de una diáfisis y dos extremos, la superior y la inferior respectivamente, desde una perspectiva superior, se percibe una torsión en la diáfisis, como si la extremidad superior estuviera rotada más hacia dentro en comparación con la

extremidad inferior. El ángulo constituido por una línea horizontal delineada entre los cóndilos y otra entre los maléolos señala el grado de torsión palpable de la tibia. La epífisis superior, caracterizada por su voluminosidad, se expande para facilitar la articulación con la epífisis inferior del fémur. Posee una inclinación ligeramente descendente y se compone de dos cóndilos (interno y externo), junto con una tuberosidad. La superficie superior de cada cóndilo, de tamaño considerable, elipsoidal y lisa, se articula con el cóndilo correspondiente del fémur. Estas caras se encuentran separadas, en dirección adelante, por una zona intercondílea anterior, la eminencia y la zona intercondíleas posterior. La región anterior se presenta como la más extensa y se encuentra deprimida por debajo de la superficie articular. La eminencia intercondílea se extiende en sentido proximal a cada lado de los tubérculos intercondíleos internos y externos, sobre los cuales se extienden las superficies articulares correspondientes. El cóndilo lateral presenta una mayor prominencia en comparación con el interno. La superficie inferior de su extensión posterior exhibe una carilla articular plana y circular destinada a la cabeza del peroné o fíbula.(6) El tubérculo de Gerdy, situado lateralmente al tubérculo de la tibia, es una estructura que facilita la inserción en la banda iliotibial distal. El cóndilo medial, situado en la región medial y proximal al mismo tubérculo, tiende a ser menos afectado que el cóndilo lateral en las lesiones. La meseta lateral presenta una elevación superior a la media, generando un ángulo de tres grados en relación con la diáfisis tibial. La meseta tibial lateral presenta una morfología más pequeña y convexa, mientras que la meseta tibial media presenta una morfología más amplia y cóncava. Estas propiedades resultan en una distribución excéntrica de la carga, en la que la meseta medial soporta aproximadamente el 60% de la carga de la rodilla, la meseta lateral presenta una mayor densidad en relación con las trabéculas óseas y presenta una mayor resistencia cuando se somete a cargas.

En consecuencia, las fracturas que comprometen la meseta medial se asocian generalmente con traumatismos de una magnitud superior. La meseta presenta un carácter ligeramente vara, atribuible a la naturaleza proximal del cóndilo tibial lateral. La concavidad de la meseta medial facilita una congruencia más elevada de la tibia medial con el cóndilo femoral en comparación con la lateral. La meseta lateral se encuentra más

recubierta por su menisco en comparación con la meseta medial. Estos elementos contribuyen a la profundización de la concavidad de los cóndilos de la tibia, funcionan como almohadillas que amortiguan los impactos y promueven la lubricación. Los extremos o cuernos de los meniscos se insertan en la tibia tanto por delante como por detrás de la eminencia intercondílea. Este es el ligamento transverso que une a los meniscos por delante, cuya existencia puede variar. El menisco interno conforma un semicírculo, mientras que el menisco externo configura un círculo prácticamente completo. El menisco interno, con una morfología similar a la letra C, se adhiere al ligamento colateral interno y su desgarró se presenta con mayor frecuencia en las lesiones resultantes de una torcedura de la rodilla. El menisco externo, caracterizado por su mayor variabilidad y movimiento, frecuentemente se origina tanto por atrás como por fuera del tendón del poplíteo, que se origina parcialmente en su región posterior. Los meniscos, en combinación con los ligamentos cruzados, constituyen los ligamentos intraarticulares. Los ligamentos cruzados anterior y posterior se proyectan desde la superficie ósea contigua a la fosa intercondílea del fémur hacia la tibia, a través de la frente y la posterior de la eminencia intercondílea respectivamente. Los ligamentos se interconectan y se postula que ejercen un control sobre la rotación de la tibia.

### Clasificación

Las fracturas de los platillos tibiales pueden ser categorizadas de múltiples formas, comenzando con la clasificación por fracturas abiertas, una clasificación frecuentemente empleada debido a que, en numerosas instancias, el mecanismo de la lesión y la cantidad de energía absorbida por el hueso y los tejidos blandos resultan en la ruptura de la envoltura de los tejidos blandos, resultando en una fractura abierta. (7,8)

Durante la década de 1970, se propuso una clasificación para las fracturas abiertas, inicialmente desarrollada por Gustillo y Anderson. Esta clasificación se emplea también en la descripción de las fracturas abiertas de la meseta tibial. Adicionalmente, la implementación de sistemas de clasificación facilita a los profesionales médicos la apreciación más precisa del grado de lesión en los tejidos blandos, permitiendo así la orientación terapéutica y la predicción en una etapa temprana.(9) Se pueden identificar

dos sistemas comunes para la categorización de estas fracturas, los cuales son AO/OTA. Este sistema categoriza las fracturas de la tibia proximal en tres categorías principales, conforme a la designación del prefijo 41 en dicha clasificación de cuatro fracturas. Esta numeración se deriva de la asignación del número 4 a las fracturas de tibia y peroné, mientras que el número 1 corresponde a las fracturas localizadas en la región proximal de estos huesos, desde una perspectiva general, estas fracturas se clasifican de la siguiente manera: (A) extraarticulares, que abarcan las fracturas originadas por avulsión o metafisarias; (B) fracturas articulares parciales, caracterizadas por una división, una depresión o ambas; (C) fracturas articulares completas, que se clasifican en simples o multifragmentarias. (10)

La clasificación de Schatzker es ampliamente empleada dado que proporciona una descripción detallada de la fractura (por ejemplo, la severidad de la lesión); además, orienta el tratamiento quirúrgico apropiado. Los tipos I a III corresponden a fracturas localizadas en el platillo tibial lateral, mientras que el tipo I se refiere a una fractura por escisión de la columna lateral, frecuentemente observada en pacientes jóvenes con un hueso esponjoso más denso que resiste a la impactación.(11) Frecuentemente, dicha fractura se sitúa en el plano sagital y puede ser tratada mediante la reducción anatómica y la estabilidad absoluta de la superficie articular mediante placas y/o tornillos. El tipo II se refiere a una fractura en cuña de la columna lateral que se caracteriza por una depresión de la superficie articular. Posee el mismo mecanismo de lesión que el tipo I: fuerzas de cizallamiento y carga axial en valgo. Sin embargo, se manifiesta en pacientes de edad avanzada, caracterizados por una menor densidad de hueso metafisario. En estos individuos, se presenta una falla en la superficie articular, lo que resulta en la impactación de la depresión articular. Las fracturas de tipo II se gestionan a través de la reducción abierta y la fijación interna, con la finalidad de restablecer la superficie articular y el eje mecánico del extremo. En el tipo III, se manifiesta un hundimiento puro y, en su mayoría, la articulación mantiene su estabilidad. No obstante, si la depresión articular se manifiesta mediante impactación y depresión del borde de la meseta, la articulación se torna inestable., respecto al procedimiento quirúrgico, en caso de una depresión contenida por la corteza, usualmente no se procede a la apertura de la articulación, sino

que se lleva a cabo un apisonamiento óseo desde la corteza metafisaria, con el objetivo de recolocar los fragmentos deprimidos. Las categorías IV a VI representan lesiones frecuentemente vinculadas con un alto nivel de energía y con la inestabilidad de la articulación de la rodilla, con el potencial de complicaciones neurovasculares. El tipo IV se manifiesta como una fractura resultante de la escisión de la columna medial. El tipo V implica la bicondilar de ambos platillos tibiales, garantizando la continuidad de la diáfisis con la metáfisis y la articulación suprayacente. El tipo VI también puede ser caracterizado como bicondilar; sin embargo, en este escenario se interrumpe la continuidad de la metáfisis con la diáfisis. Según Schatzker, el criterio para la intervención quirúrgica era la inestabilidad articular, en lugar del grado de depresión, que ha sido un indicador para la intervención quirúrgica en otras publicaciones. Los seis tipos fundamentales han sido validados y reconocidos a nivel global por satisfacer los criterios de una clasificación útil y práctica.(12)

### Tratamiento

El manejo de estas lesiones continúa siendo un reto incluso para los cirujanos de mayor experiencia y está plagada de controversias, aunque el propósito persiste en una reducción apropiada y una fijación estable de la superficie articular, la restauración de la alineación de la extremidad, el impacto más determinante en la modalidad y el momento de la intervención se encuentra determinado por el estado de la cubierta de tejido blando.(13)

Las modalidades contemporáneas de tratamiento de dichas lesiones se orientan hacia la adopción de un enfoque biológico de la fijación, con el objetivo de minimizar el daño a la envoltura ósea, preservar la vascularidad de los fragmentos, optimizar los resultados y prevenir complicaciones en el estado postoperatorio.(14)

Es crucial que el cirujano comprenda el mecanismo que provoca la fractura, lo cual debería indicar la posibilidad de una lesión significativa de los tejidos blandos. En términos óptimos, la historia clínica señala la dirección y la magnitud de la fuerza que provoca la fractura, lo cual resulta valioso para prever la lesión de los tejidos blandos y orientar una evaluación subsecuente.(15) Resulta importante establecer otras consideraciones vinculadas al paciente durante el procedimiento de anamnesis, la edad

y la calidad ósea suelen estar vinculadas; un adolescente joven puede presentar una inmadurez esquelética y experimentar una lesión en el cartilago de crecimiento, mientras que una fractura conminuta en un paciente anciano, en comparación con un paciente joven, posee consecuencias completamente distintas. El reconocimiento de la edad puede señalar al cirujano comorbilidades significativas ya que como antes se mencionó se deben identificar las comorbilidades presentes en estos pacientes, dado a las consideraciones de los tejidos blandos deben orientar las alternativas quirúrgicas. (16)

Por ejemplo, condiciones como el consumo de tabaco, la diabetes, las afecciones vasculares y la insuficiencia cardíaca congestiva inciden negativamente en la capacidad de cicatrización de las lesiones quirúrgicas. Finalmente, al tener en cuenta el grado de actividad del paciente, su ocupación, su contexto socioeconómico y las expectativas que posea respecto al desenlace de su tratamiento.(17)

La intervención terapéutica conservativa se recomienda en situaciones de fracturas de baja energía no desplazadas o con un desplazamiento mínimo, fracturas periféricas siempre que no manifiesten inestabilidad de la rodilla, o en pacientes que no pueden ser operados debido a su estado general.

Las fracturas en tejido óseo altamente osteoporótico pueden también ser indicativos relativos de manejo conservador. El tratamiento conservador mediante yeso inguinopédico, manteniendo la rodilla en una flexión de 15 a 20 grados y el tobillo en una rotación neutra, garantiza la rigidez, dado que requiere una inmovilización prolongada, comprendida entre 8 y 12 semanas.

En la mayoría de los casos, el tratamiento quirúrgico se lleva a cabo a través de una fijación estable, cuyo propósito es facilitar la movilización temprana de la rodilla. Donde el nivel de hundimiento, que puede ser tolerado hasta 4-10 mm, como el grado de desplazamiento de los fragmentos. Sin embargo, lo que verdaderamente establece la indicación quirúrgica es la estabilidad de la articulación. La osteosíntesis es llevada a cabo a través de tornillos canulados o placa atornillada. En caso de que la intensidad de

conminución o lesión de los tejidos blandos impida la utilización de placas, el fijador externo de tipo híbrido se presenta como la opción más recomendable.(18,19)

Se inicia la movilización precoz de la rodilla mediante la reconstrucción de la superficie articular y la fijación estable, lo cual optimiza la lubricación articular, la nutrición cartilaginosa y atenúa la fibrosis periarticular.

En lo que concierne a las intervenciones quirúrgicas, la mayoría de las fracturas unituberositarias pueden ser tratadas mediante un abordaje anterolateral o uno posterior. En determinadas circunstancias, es factible llevar a cabo síntesis percutánea utilizando tornillos de compresión. Se recomienda la artroscopia en las fracturas de Schatzker de tipo I y III, dado que facilita la reducción de la superficie articular, evita la necesidad de un abordaje submeniscal y facilita el tratamiento de las lesiones ligamentosas y meniscales asociadas.(20) Además, se está generalizando su aplicación incluso en las fracturas de tipo II, a pesar de su mayor energía.(21)

En las fracturas bituberositarias, específicamente las V y VI de Schatzker, persiste un debate acerca de si se debe emplear un abordaje central ampliado para la osteosíntesis de ambas mesetas o una doble vía, que parece ser la alternativa preferida por la mayoría de los autores contemporáneos.(22)

### Complicaciones

Las fracturas de meseta tibial implican determinados factores que propician la emergencia de complicaciones y el incremento de la morbilidad. Dichos factores incluyen el deterioro de la articulación como resultado de la conminución y depresión de la superficie articular, así como la emergencia de inestabilidad articular, que frecuentemente afecta a todo el eje articular.(23) Con frecuencia, las partes blandas periarticulares se ven afectadas por la formación de edema, el cual surge como resultado de la interrupción del flujo venoso y la hipoxia dermal. De acuerdo con lo expuesto en la literatura, la intervención quirúrgica inmediata, a través de un procedimiento quirúrgico abierto, contribuye a un incremento en la incidencia de complicaciones.(24) La gestión adecuada del tejido blando periarticular contribuye a una resolución positiva de la fractura. Se ha constatado que el 99% de las fracturas de Schatzker se manifiestan con

lesiones de las partes blandas asociadas; un 77% presenta una lesión completa del ligamento cruzado anterior o del ligamento colateral lateral; un 81% evidencia una lesión significativa del menisco lateral; y un 44% una lesión del menisco medial.

La resonancia magnética tiene la capacidad de identificar de manera precisa las lesiones de las partes blandas; sin embargo, su elevado costo y limitada accesibilidad hacen que su implementación sistemática sea un desafío.(25)

Los resultados postoperatorios fluctúan en función de diversos factores, tales como el estado de salud del paciente, la severidad de la lesión y el tejido blando implicado, la modalidad de intervención quirúrgica y la evolución de las complicaciones postoperatorias. Las fracturas de tipo expuestas tienden a estar vinculadas con un incremento en la prevalencia de infecciones, pseudoartrosis y amputaciones en los resultados más catastróficos.(26)

En 1979, Schatzker reportó una tasa de complicaciones del 27% tras el tratamiento quirúrgico de las fracturas de meseta tibial. Posteriormente, en 1987, Moore y Patzakis registraron una tasa general de complicaciones del 19%, con la infección siendo la más prevalente entre ellas. (27)La prevalencia de la infección asociada a las fracturas de los miembros inferiores ha sido documentada en diversas series, alcanzando una tasa del 23-30%, específicamente en el caso de las fracturas de la meseta tibial. A lo largo del tiempo, la incidencia de complicaciones generales y la infección ha experimentado una reducción, principalmente atribuible a la evolución de los implantes, la implementación de nuevos métodos para la preservación del periostio y la implementación de un procedimiento de dos etapas.

Se adoptó una metodología de intervención que conlleva la fijación externa inicial, seguida de la fijación interna definitiva.(28) De manera similar, se ha documentado en la actualidad una tasa de infección cercana al 6% para fracturas de tipo OTA/AO C.(29,30) Esto representa un desafío significativo debido a las repercusiones devastadoras vinculadas a la infección, tales como deformidad, osteoartrosis postraumática, artritis,

dolor crónico, pérdida de funcionalidad y costos significativos para los sistemas sanitarios derivados de las estancias hospitalarias y los recursos requeridos para el tratamiento.(31)

Por consiguiente, resulta esencial destacar la indagación de los factores de riesgo de infección, lo que hace indispensable la ejecución de investigaciones que incorporen grandes volúmenes de datos.

Para la profundización del tema asociado a infecciones en sitio de fractura existe poca información que sea consistente como anteriormente explicamos este tipo de infecciones son de un desafío importantes en temas de cirugía ortopédica y lo interesante es observar que desde 1996 Arens et al. ya había intentado realizar un estudio experimental describe <<It is astonishing tha in all papers in wich infection is mentioned the term infection is not defined>>, siendo confirmado posteriormente investigación así como estudios sistemáticos en el cual se encuentra menos del 2% el uso de la definición de infección de una manera consistente, esta poca importancia no es vista en otras áreas ya que podemos observar consensos más precisos cuando se refiere a pie diabético por nombrar un ejemplo, en el caso de W.J. Metsemakers et al en 2018 hacen un intento con apoyo de la fundación AO (Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen) desarrollan un consenso para acercarnos a esa definición que pueda ser utilizada de manera internacional en la cual se realizaron tres fases, la primera se dedicó a un intercambio de ideas con expertos sobre el tema mediante videoconferencias y correos electrónicos lo llamado proceso de Delphi modificado en esta se remarcó la importancia de los puntos importantes para la construcción de este como: clasificación, localización, terminología y criterios diagnósticos, la segunda fase se realizó un encuentro con estos expertos peor de manera presencial en Davos, Suiza.(23) En esta presentación se contó con grupos de expertos de la AO así como de la sociedad europea de infecciones óseas y articulares, posteriormente realizaron la tercera fase que es la de publicación donde es interesante que los criterios para definir una infección posterior a la colocación de una prótesis ayudan para los casos de las fracturas que aclaramos a pesar de ser procedimientos invasivos con cortes controlados a estrictas óseas, no tienen la misma cinemática así como procesos inflamatorios, peros estos criterios tanto clínicos, laboratoriales y

radiográficos aproximan para la una confirmación o exclusión de infección asociadas a sitios de fracturas, encontramos criterios los cuales al existir uno confirmatorio y uno de probabilidad nos encontramos ante una infección de este tipo los criterios confirmatorios son:

1. Fistula, absceso o dehiscencia de herida con comunicación a hueso o implante
2. Drenaje por la herida o durante procedimiento quirúrgico purulento
3. Presencia de patógenos fenotípicamente indistinguibles identificados por lo menos en dos tomas separadas ya sea de tejido profundo o sobre material de osteosíntesis, en el caso de tejido las múltiples muestras deben ser tomadas con material limpio sin exposición a costras, bordes o trayectos fistulosos, en el caso de derrame articular se tendrá que obtener la muestra mediante punciones estériles.
4. Presencia de microorganismos en tejido profundo tomado durante intervención quirúrgica, confirmado mediante estudio histopatológico utilizando técnicas de tinción para bacterios y hongos.

Los criterios sugestivos para infecciones relacionadas a fracturas son los siguientes:

1. Signos clínicos, cualquiera que sea: dolor (sin peso agregado, que aumenta con el tiempo o de nueva aparición, enrojecimiento local, edema localizado, aumento de temperatura local y fiebre (con toma oral o axilar  $\leq 38.3$  °C)
2. Signos radiográficos, cualquiera de los siguientes: Osteólisis (en el sitio de fractura, así como alrededor del material de osteosíntesis), aflojamiento de material, secuestro óseo (que evoluciona de acuerdo con el tiempo), falta de progreso en la consolidación ósea, presencia de osificaciones periosteales alrededor del sitio de fractura.
3. Aislamiento de microorganismo patógeno de una sola toma de muestra de tejido profundo o sobre implante tomado durante intervención quirúrgica, con la misma técnica estéril ya descrita.
4. Elevación de marcadores inflamatorios: esto deben ser interpretados con cautela, específicamente en lesiones musculoesqueléticas, debe tomarse en cuenta una segunda elevación ante un evento traumático, así como realizar una exclusión de

otro foco infeccioso. Pero pueden tomarse encuentra la velocidad de sedimentación globular, conteo de leucocitos y proteína C reactiva.

5. Presencia de líquido a través de la herida posterior al primer día posoperatorio o pocos días subsecuentes a este, ya sea de nueva aparición, aumento o persistencia, sin ninguna otra explicación o causa de este.
6. Aparición de derrame articular, los cirujanos ortopédicos deben tener en cuenta en el caso de que la fractura abarque superficie articular o que el material de osteosíntesis tenga que pasar a través de una articulación.

En las ultima revisiones donde se ha intentado ampliar más el tema de infecciones en pacientes con fracturas de meseta tibial, se ha difundido el uso de la definición y criterios descritos previamente, ya que a pesar de encontrar en 2023 A. Coelho una tasa global del 11.3% de infecciones posterior a la fijación de las fracturas, ello también se han encontrado con rangos amplios en diferentes estudio debido a la falta de estandarización, por ejemplo tasas descritas por Bullock et al en el 2022 su metaanálisis obtuvo un 9% de prevalencia, caso que se superado por la tasa encontrada por la sociedad de artroscopia y cirugía articular en el 2017 que fue de un 12.6%, esto claro es entendible por los distintos criterios de inclusión así como población estudiada, así como los diferentes manejo quirúrgicos que se pueden otorgar en este caso encontramos un estudio que intenta identificar si el número y localización del material de osteosíntesis tiene una influencia en las tasas de infección, nos podemos ayudar de un estudio realizado por Morris et al donde valoraron fracturas que afectaran ambos platillo tibiales, medial y lateral, donde aquellos que se realizaron dos incisiones y se colocaron dos placas de osteosíntesis presentaron infección el 22.3% en comparación con los que se realizó una sola incisión y se colocó una sola placa con tasas de infección del 7.2%, así como Parkkinnen et al quienes no incluyeron fracturas con características similares pero encontraron que aquellos que se les colocaron dos placas de osteosíntesis tuvieron 35% de ellos infección en comparación con los que se coloca una placa solamente, presentaron 16% infección. En el caso de que tipo de material de osteosíntesis solamente encontramos un análisis realizado por Tyler et al en 2023 donde además de encontrar una directa relación en el número de placas u localización de las mismas con presencia de infección en fracturas de alta energía donde confirma que a mayor grado

de severidad de la fractura se verán agregados factores que involucran al cirujano por que conlleva al aumento de tiempo quirúrgico así como el número de incisiones necesarias por la fijación, en su estudio también encuentran que tiene una gran influencia en la combinación de placas de grandes fragmentos 4.5 mm, con placas de pequeños fragmentos 3.5mm, así como la colocación en la parte anterior de la tibia y esos casos deberían de reservarse para fracturas altamente inestables donde sea forzosamente requerida esa combinación de materiales(18,30), no encontramos alguna literatura que comparara el material utilizado comparando el uso de acero, titanio o alguna aleación presentes en el mercado, para otras variables que si se encuentran descritas para la presentación de infecciones Coelho et al encontró que el uso de artroscopia así como la colocación de injerto óseo incrementaran el desarrollo de estas, pero si en el caso de variables presentes como demográficas que se encuentra en aumento en nuestros paciente como son enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus, la cual no solamente en cirugía de traumatología y ortopedia ya está bien identificado como un riesgo tanto como para procedimiento urgentes como cirugías programadas, en el caso de fracturas de meseta tibial el grupo de Shao et al. encontraron que el sexo del paciente o presencia de diabetes mellitus fueron factor para el desarrollo de infección en ellos su muestra fue de 2214 casos y sus tasa de infección es del 9.9%, caso contrario con Momaya et al que si encontraron con una riesgo la presencia de diabetes mellitus para el desarrollo de infecciones, en el caso de un estudio realizado por Rodriguez-Buitrago et al se enfocaron en encontrar si exista un valor o rango que a partir de él se incrementara el desarrollo de infecciones pero que no lograron definir un umbral ni en el caso transoperatorio, preoperatorio en ayuno o de hemoglobina glucosilada del paciente que fuera significativo o que se pudiera atribuir, pero si concluyen que una valor sérico de glucosa mayor a 140 mg/dl en ayunas de manera preoperatoria sin aumenta el desarrollo de infecciones de meseta tibial pero que no lograron identificaron este parámetro constante(28).

Dentro de más factores descritos para estas infecciones la exposición ósea al momento de la fractura tiene una relación directa con odds ratio de 3.0-7.1 para el desarrollo de estas, claro esto mismo por la comunicación con el ambiente externo del hueso pero

también conlleva implicaciones como la mayor estancia hospitalaria que tienen estos pacientes así como un mayor número de desbridamientos, también por ejemplo en 2021 Bullock et al analizaron solamente infección en fracturas de alta severidad, específicamente tipo C de acuerdo a la clasificación de la AO, donde observan un patrón en el tratamiento de estas en la mayoría de los centros de trauma de estados unidos de América donde se realiza en dos etapas con la colocación inicial de un fijador externo sin tomar en cuenta la exposición ósea, esto con el objetivo del cuidado de los tejidos blandos, donde las tasas de infección se encontraron del 5.9% con este tipo de protocolos, pero también es importante destacar que la presencia de un material externo que nos permite estabilizar la fractura si puede ser influencia para infecciones como encontró el grupo de Metcalfe et al en el cual de su estudio multicéntrico con evaluación de 336 casos compararon a paciente que tuvieron fijador externos contra los que se les realizó osteosíntesis definitivo en un solo evento, donde aquellos con fijación externa presentaron infección el 4.2% en comparación el 2.6% de infecciones de aquellos pacientes que recibieron fijación definitiva sin uso de fijadores externos(30).

Los estudios han evidenciado la correlación entre diversos factores y las infecciones postoperatorias en la meseta tibial de alta energía, incluyendo el tabaquismo, las fracturas abiertas, los síndromes compartimentales, el tiempo quirúrgico prolongado y las fracturas que demandan dos o más incisiones o placas.

## JUSTIFICACIÓN

---

---

Las fracturas de huesos largos tienen una incidencia anual de 11,5 por cada 100 000 individuos, con las fracturas expuestas de la tibia siendo las más prevalentes.(32) El 24% de las fracturas tibiales suelen ser expuestas. Las fracturas tibiales presentan un mayor riesgo de exposición en comparación con otros huesos largos, atribuible al limitado tejido blando circundante a la tibia.

Estas fracturas frecuentemente se manifiestan de forma bimodal: los individuos jóvenes experimentan lesiones de alto impacto, mientras que los ancianos experimentan fracturas debido a su fragilidad de baja energía. Las fracturas tibiales constituyen retos quirúrgicos atribuibles a la insuficiente cobertura de los tejidos blandos, las anomalías óseas y el elevado riesgo de contaminación.(33) Este elevado riesgo de contaminación puede propiciar el desarrollo de infección, con reportes de tasas de infección en fracturas tibiales expuestas que llegan hasta un 29%.(34) Adicionalmente, la evolución de la infección planteará retos adicionales y generará consecuencias devastadoras, que abarcan la ausencia de unión, la osteomielitis y la amputación.

Los principios fundamentales de tratamiento comprenden una intervención multidisciplinaria inmediata, la administración inmediata de antibióticos profilácticos intravenosos, la inmovilización de la extremidad, el desbridamiento meticuloso de la lesión y la cobertura de tejido blando dentro de las 72 horas subsecuentes a la lesión.

Las publicaciones contemporáneas examinan la epidemiología de las fracturas tibiales expuestas y han examinado los resultados a corto y largo plazo de las fracturas tibiales expuestas postraumáticas. No obstante, aún no se ha emitido un informe robusto y actualizado sobre los indicadores pronósticos de la gravedad de la infección derivados de una amplia cohorte de fracturas tibiales expuestas.

La presente investigación facilitara la determinación de la prevalencia de infecciones en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico en la meseta tibial, junto con los factores de riesgo asociados a estas complicaciones.

El objetivo de este estudio es establecer parámetros más efectivos para la utilización de la infraestructura institucional, optimizar la tasa de éxito, reducir los días de incapacidad de los derechohabientes en edad productiva y reducir el número de intervenciones quirúrgicas de revisión. Esto resultara en una optimización de los recursos y una reducción en la saturación de los servicios médicos para el Instituto Mexicano del Seguro Social.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

---

Las fracturas diafisarias de la tibia representan un conjunto considerable de lesiones que se observan con mayor frecuencia en nuestro país, debido al incremento en los incidentes de tránsito reportados diariamente. Esta circunstancia ha facilitado la integración diaria de estos pacientes en los servicios de traumatología y ortopedia, principalmente en pacientes con edad laboral productiva. Se ha registrado en la literatura internacional la repercusión devastadora que estas lesiones pueden generar, con un impacto considerable en la funcionalidad del paciente, la productividad y la carga económica.(35) En su mayoría, estas lesiones requieren una intervención quirúrgica para garantizar una evolución funcional óptima y un retorno más acelerado a las actividades diarias y laborales de los pacientes.

La mayoría de las lesiones son abordadas mediante el tratamiento quirúrgico, una metodología que aún no ha alcanzado un estándar de oro debido a las diversas variantes que surgen en su tratamiento, desde la aplicación de fijación externa hasta la implantación de placas de osteosíntesis con una o más incisiones, las cuales pueden provocar múltiples complicaciones.(36) Este fenómeno reviste especial importancia para los cirujanos ortopedistas, puesto que su aparición puede ocasionar una evolución clínica deficiente, prolongar los períodos de incapacidad, incrementar los costos de atención en los sistemas de salud, así como un retraso significativo en la reincorporación a las actividades cotidianas y, en consecuencia, disminuir la calidad de vida de nuestros pacientes.(37)

Actualmente, nuestro país carece de informes estadísticos pertinentes que aborden la incidencia del desarrollo de infecciones en pacientes que han sido sometidos a tratamiento quirúrgico en las fracturas en la región proximal de la tibia.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

---

---

¿Cuál es la prevalencia de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023?

## OBJETIVOS

---

---

### General

- Describir la prevalencia de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023

### Específicos

- Analizar la frecuencia de fracturas de meseta tibial en pacientes de 20-60 años tratadas en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023
- Identificar factores asociados al desarrollo de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023
- Describir la asociación entre los factores mencionados y el desarrollo de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023

## HIPÓTESIS DE TRABAJO

---

---

### Hipótesis alterna (H1)

Existe prevalencia del desarrollo de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

### Hipótesis nula (H0)

No existe prevalencia del desarrollo de infección en sitio quirúrgico en los pacientes entre 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

## MATERIAL Y MÉTODOS

---

---

### Diseño del estudio

Se realizará un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y de corte transversal.

### Población (Universo de trabajo)

Pacientes derechohabientes del IMSS de 20-60 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial del Hospital General Regional 2 “Guillermo Fajardo Ortiz”

### Ámbito geográfico (Lugar de investigación)

Este estudio se realizará en el Hospital General Regional N2, “Guillermo Fajardo Ortiz”, localizado en la Ciudad de México, en la alcaldía Tlalpan, con dirección en Calzada de las bombas No.117, colonia Ex Hacienda Coapa CP:14310, Ciudad de México, área de tipo urbana. El cual es un hospital general regional de prestación de servicios a la salud de los derechohabientes en el segundo nivel de atención y cuenta con áreas para la atención integral y de calidad; tales como: urgencias, consulta externa de traumatología y ortopedia dividido en diferentes módulos y servicios, al igual que cirugías programadas y de urgencia.

### Limites en el tiempo

El presente protocolo se llevará a cabo en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

## Muestra.

Se realizará el cálculo de la muestra para obtener el ensayo de la hipótesis de trabajo, obteniendo de registro quirúrgico de la institución con total de 624 paciente, entonces basándonos en la fórmula ya preestablecida para ensayos clínicos y establecer diferencias de proporciones donde se conoce la población finita y sin reemplazo.

Cálculo del tamaño de la muestra:

$$\frac{N * Z^2 * p * q}{[e^2 * (N - 1)] + [Z^2 * p * q]}$$

Sustituyendo la fórmula:

Valor N es la población total: 624

Valor Z: Con un intervalo de confianza al 95% es de 1.96.

Valor P: Probabilidad de ocurrir de 0.5.

Valor Q: Probabilidad de no ocurrir de 0.5.

Valor E: Margen de error de 0.5% es de 0.05.

$$\frac{(624) \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{[(0.05)^2 \times (624 - 1)] + [(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5]}$$

$$\frac{599.2896}{[1.5575] + [0.9604]} = \frac{599.2896}{2.5179} = 238.01$$

Se realiza el cálculo de la muestra con fines académicos

Lo que nos da como resultado 238.01 pacientes, redondeado al número entero más próximo, nos da un total de 238 pacientes

## Criterios de selección.

### **Criterios de inclusión.**

- Pacientes derechohabientes al instituto mexicano del seguro social
- Pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial operados en el Hospital General Regional “Guillermo Fajardo Ortiz” en el período comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.
- Pacientes mayores de 20 años
- Pacientes menores de 60 años

### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes con fractura de meseta tibial que recibieran manejo conservador
- Pacientes con fracturas simultánea en cualquier otro segmento corporal
- Paciente con fracturas de meseta tibial en hueso previamente dañado o diagnóstico previo de osteomielitis

### **Criterios de eliminación.**

- Paciente que cuentan notas de expediente clínico electrónico incompletas
- Paciente que haya recibido manejo quirúrgico inicial en otra institución
- Pacientes que no cuenten con seguimiento por la consulta externa

## Diseño de la investigación.

Se realizara un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional de incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en pacientes con fracturas de meseta tibial que cumplan con los criterios de inclusión para el estudio, posteriormente se realizara la recolección de información mediante la búsqueda en base de datos electrónica proporcionada por la jefatura de quirófano, revisaremos las notas de técnica quirúrgica y los expedientes de los pacientes con diagnóstico posquirúrgico de fractura de meseta tibial, operados en el Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz en periodo comprendido entre 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

Se obtendrán los siguientes datos de las notas del expediente clínico y de las hojas de técnica quirúrgica:

- Datos demográficos (Edad, sexo, Diabetes mellitus, Fumador, uso de previo de corticoides, peso y talla)
- Grado de fractura de acuerdo con la clasificación de Schatzker, fractura cerrada o expuesta y uso de fijador externo.
- Tiempo de cirugía, uso de isquemia, infección de sitio quirúrgico

Los datos obtenidos se registraron en una tabla de Excel, aun vez reportados los datos recolectados se realizó un análisis aplicando pruebas estadísticas de correlación de cualitativa-cuantitativa entre la edad, sexo, tipo de fractura, exposición ósea, diabetes mellitus, fumador, uso de corticoesteroides, uso de isquemia, tiempo de cirugía, uso de fijadores externos y desarrollo de infecciones si estas presentan relación con significancia estadística, así como la incidencia de paciente que desarrollaron un proceso infeccioso en fracturas tratados en el Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz.

## Variables

El presente protocolo de estudio contara con las siguientes variables:

Sexo, edad, peso, talla, tipo de fractura, exposición ósea, diabetes mellitus, fumador, uso de corticoesteroides, uso de isquemia, tiempo de cirugía, uso de fijadores externos y desarrollo de infecciones en el sitio de la fractura.

Las variables se clasificarán desde el punto metodológico en:

### **Variables independientes:**

Sexo, edad, peso, talla, tipo de fractura, exposición ósea, diabetes mellitus, tabaquismo, uso de corticoesteroides, uso de isquemia, tiempo de cirugía, uso de fijadores externos.

### **Variables dependientes:**

Infección en sitio de fractura

## Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable	Unidad de análisis.
<b>SEXO</b>	Características físicas, biológicamente heredadas, que colocan a los individuos de alguna especie en algún punto de un continuo, que tiene en sus extremos a individuos reproductivamente complementarios.	El reportado por el usuario derechohabiente	Cualitativa nominal dicotómica.	Hombre (1) Mujer (2)
<b>EDAD</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	La edad referida por el paciente al momento de la aplicación del instrumento.	Cuantitativa discontinua	20-30 (1) 31-40 (2) 41-50 (3) 51-60 (4)
<b>PESO</b>	Medida antropométrica que mide la masa corporal total de un individuo en kilogramos.	Masa corporal del paciente, descrita en las notas del sistema ECE	Cuantitativa continua.	Expresada en kilogramos.
<b>TALLA</b>	Medida antropométrica que mide la estatura de un individuo en metros.	Estatura del paciente, descrita en las notas del sistema ECE	Cuantitativa continua.	Expresada en metros.
<b>DIABETES</b>	La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por elevados niveles de glucosa en sangre.	Pacientes con diagnóstico de diabetes en expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica.	Si (1) No (2)
<b>TABAQUISMO</b>	Consumo de tabaco.	Consumo de tabaco más de 1 cigarrillo en los últimos 6 meses previo a la lesión	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
<b>OBESIDAD</b>	Acumulación anormal o excesiva de grasa en el organismo. IMC mayor a 30 kg/m <sup>2</sup> .	Resultado de la aplicación de fórmula del índice de masa corporal una vez obtenido el peso y talla del paciente.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
<b>USO DE CORTICOSTEROIDES</b>	Fármacos sintético glucocorticoide con actividad antiinflamatorias con efectos en células blanco por interacción con un receptor intracelular específico que	Uso de medicamentos antiinflamatorio-esteroides en los	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)

	estimula la transcripción del RNAm que codifica la síntesis proteínica, o de enzimas específicas, a las que se deben sus efectos.	últimos 6 meses previo a la lesión.		
<b>CLASIFICACION SCHATZKER</b>	Sistema que divide las fracturas de la meseta tibial en 6 tipos a partir del patrón de fractura en la radiografía anteroposterior de rodilla.	Fractura que cuente con las características de acuerdo con resultado radiográfico y reporte postquirúrgico	Cualitativa Ordinal	Tipo I (1) Tipo II (2) Tipo III (3) Tipo IV (4) Tipo V (5) Tipo VI (6)
<b>TIPO DE FRACTURA SEGÚN GUSTILO-ANDERSON</b>	Sistema de definición que indica la gravedad de las fracturas expuestas.	Fracturas que se encuentran con un grado variable de exposición ósea.	Cualitativa Ordinal	No (0) 1 (1) 2 (2) 3a (3) 3b (4) 3c (5)
<b>USO DE ISQUEMIA</b>	Interrupción de flujo sanguíneo hacia una extremidad mediante el uso de manguito neumático o venda smarch	Aplicación de manguito o venda smarch durante el procedimiento quirúrgico	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
<b>USO DE FIJADOR EXTERNO</b>	Método de tratamiento que se fundamenta en el manejo extrafocal y percutáneo de los fragmentos óseos	Colocación de fijador externo a durante procedimiento quirúrgico	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)
<b>TIEMPO DE CIRUGIA</b>	Intervalo de tiempo que inicia en el momento de la incisión quirúrgica hasta la cobertura de la herida.	Tiempo registrado en minutos la hoja quirúrgica	Cuantitativa discontinua	0-40 (1) 41-80 (2) 81-120 (3) Mayor de 121 (4)
<b>INFECCION EN SITIO DE FRACTURA</b>	Criterios de 'Fracture-Related Infection' (FRI) de la European Bone and Joint Infection Society (EBJIS).	Registro de trayecto fistuloso, si se observaba el implante o si había un drenaje purulento persistente por la herida o foco de fractura	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si (1) No (2)

## Diseño estadístico

De acuerdo con la estructura del protocolo de investigación, el presente estudio tendrá como finalidad obtener una investigación aplicada, su fuente de información fue de campo, el lugar donde se realizará es en la misma institución, con un control de las variables de investigación no experimental, descriptiva.

El enfoque de este estudio será cuantitativo, ya que los datos que se recaben durante la investigación serán tratados para probar las hipótesis establecidas teniendo como base la medición numérica y el análisis estadístico, con la finalidad de derivar patrones de comportamiento de las variables a estudiar.

Posterior a la selección de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se crearán tablas y graficas que permitan la inspección de los datos. Posteriormente se realizará la siguiente síntesis de datos; para las variables cualitativas se calculará la frecuencia y porcentaje, mientras que para las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central y medidas de dispersión según corresponda el caso.

Los datos serán recolectados en una base de datos de Microsoft Excel, serán organizados y analizados con el programa SPSS “Statistical Package for Social Sciences” versión 29 para Windows.

Para el análisis estadístico se utilizará una prueba de Phi y Cramer, así como chi cuadrada para realizar la comparación de las variables de tipo cualitativa. Los valores de P de  $< 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

### Método de recolección de datos.

Se revisarán las notas posquirúrgicas de los pacientes con fractura de meseta tibial en el periodo entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023 cuyo manejo fue quirúrgico, así mismo se buscará en su expediente clínico electrónico (ECE) las notas de seguimiento en donde se registraron los datos clínicos obtenidos mediante la exploración física y se evaluaron los hallazgos de los estudios de gabinete dentro del sistema PACS de esta unidad. Dichos datos se vaciarán en las tablas de Microsoft Excel para posteriormente ser analizados.

### Hoja de recolección de datos.

La hoja de recolección de datos contiene 12 reactivos, entre los cuales se encuentran los puntos relevantes para cubrir los objetivos del presente protocolo de estudio.

Los puntos que abarca esta hoja de recolección de datos son:

- Edad
- Sexo
- Diabetes
- Tabaquismo
- Obesidad
- Uso de antiinflamatorios esteroideos
- Tipo de fractura con la clasificación de Schatzker
- Tipo de fractura con clasificación de Gustilo Anderson
- Uso de isquemia
- Tiempo de cirugía
- Uso de fijadores externos
- Infección en sitio de fractura

Los datos previamente comentados serán recolectados en esta hoja para una mejor organización y concentración de la información obtenida dentro de la búsqueda que se realice, como se muestra en el anexo del presente protocolo de investigación.

### Maniobras para evitar y controlar sesgos.

Se controlará la presencia de sesgos durante la investigación mediante las siguientes maniobras:

1. Sesgos de selección: Población de estudio bien delimitada, con énfasis en aquellos que cumplieran con todos los criterios de selección previamente mencionados
2. Sesgos de información o ejecución: Estandarización adecuada para la recolección de los datos, en este caso se tomarán en cuenta las notas del sistema ECE de los médicos del módulo de pélvico I y adecuada recolección de los datos obtenidos de notas postquirúrgicas. Uso de instrumentos óptimos para las mediciones a realizar. Variables adecuadamente definidas tanto conceptual y operacionalmente.
3. Sesgos de recolección de datos: Se realizó un instrumento sintetizado, con aplicación sistematizada para poder ser aplicado por el investigador donde se registren respuestas específicas incluidas en los parámetros necesarios para su adecuado análisis.
4. Sesgos de análisis: Se realizó doble verificación de los datos recolectados por el propio investigador, tomando en cuenta la adecuada comparación de las variables, y tomando en cuenta intervalos de confianza dentro de parámetros aceptables.

5. **Financiamiento:** El grupo de investigación participantes en este estudio, no recibieron financiamiento por parte de ninguna institución, sociedad o asociación.
6. **Factibilidad:** El grupo de investigación se encuentra en la misma institución donde se realiza el proyecto el cual otorga y cuenta con todos los recursos necesarios para la realización, sin implicar procedimientos invasivos para los participantes.

#### Cronograma de actividades

Ver en anexo 5

---

---

## CONSIDERACIONES ÉTICAS.

---

---

Siguiendo el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, con fundamento en su artículo 17, se considera que este estudio pertenece a la categoría I: “Investigación sin riesgo”, ya que las técnicas y métodos de investigación empleados fueron de tipo documental, y observacional sin realizarse ninguna intervención intencionada, así mismo no se tuvo influencia en tratamiento recibido por el paciente.

Al no modificar la historia natural de ningún paciente y al optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM, se cumplirán con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud del IMSS, SSA.

De igual manera se cumplirá con los principios éticos generales de investigación: *respeto* a la persona con sus circunstancias sociales, culturales, económicas y éticas; *no maleficencia* al respetarse la vida e integridad del participante; *autonomía* al respetar las decisiones del paciente en cuanto a participar en el estudio y/o en tratamiento ofrecido; *justicia* al ofrecerse un manejo equitativo a los pacientes participantes, sin dañar su

integridad; *beneficencia* al buscarse el máximo beneficio y reducirse al mínimo los factores de riesgo de los pacientes con fracturas de meseta tibial y favorezcan el desarrollo de infecciones.

Este estudio se realizara con base en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, el cual se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, titulo Quinto: investigación para la salud, capitulo único; la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece que los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia en Investigación de salud. Se considera de riesgo mínimo de acuerdo con la Ley General de Salud, los estudios de gabinete que se realizaran al paciente son considerados de rutina en los pacientes con infecciones de fractura de meseta tibial, así como las historias clínicas de Ortopedia, y valoraciones preoperatorias, que serán obtenidas del expediente clínico, sin requerir costos adicionales para el instituto ni para el paciente. No es necesario informar al paciente con respecto a la participación de los datos obtenidos de su expediente debido a que se tratará de un estudio retrospectivo y no influirá en el tratamiento otorgado.

Gracias a la naturaleza del diseño metodológico de este estudio, el cual consistirá en un análisis observacional de los estudios diagnósticos para la infección en fractura de meseta tibial, tomando en cuenta los criterios establecidos por organismos internacionales, la información fue obtenida del expediente clínico. Se establece que, al no existir una intervención directa en la evolución clínica de los pacientes, no conllevara daño alguno a los mismos.

Este protocolo se realizará en apego a los principales documentos que rigen los experimentos e investigaciones en seres humanos como son:

Consejo de organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS): en sus 25 pautas éticas internacionales para investigación relacionada con la salud en seres humanos, revisión de 2016. Se promueve y protege la salud de las personas, los participantes se eligen por razones científicas sin ningún tipo de discriminación, sin

ningún tipo de beneficio individual, ni riesgo agregado al mismo. La investigación no intervendrá ni modificará el tratamiento establecido para las fracturas de meseta tibial, ni su seguimiento, por lo que se asegurará la atención médica individual. Se comprometen los investigadores a otorgar información pertinente y la oportunidad de dar su consentimiento informado para participar o no en la investigación. Se protegió confidencialidad de todos los datos obtenidos.

- Código de Nuremberg: Sera fundamental para el protocolo el consentimiento informado mediante el cual se explicará de forma amplia la libertad de participar en el estudio sin influir su decisión en el tratamiento y seguimiento del paciente.
- Declaración de Helsinki: Se respetará la integridad y dignidad de la persona, se limitarán riesgos y se protegerá la libertad participar o no en el estudio sin afectar el seguimiento ni el tratamiento del paciente. Así mismo se explicará las responsabilidades del investigador y la disposición para resolución de cualquier duda que surja.
- Informe de Belmont: En concordancia con los principios básicos de este informe – respeto, beneficencia y justicia- este protocolo respetará la decisión autónoma de las personas sobre su participación o no en la investigación, se otorgará suficiente información sobre este, y se comprometerá el grupo a realizar una selección parcial de los sujetos de estudio sin ningún tipo de discriminación, ni la búsqueda de beneficiar a un paciente sobre otro. No se realizará seguimiento a los pacientes debido a la naturaleza del estudio observacional de tipo transversal.

Riesgo del estudio: Este tipo de investigación es catalogada como SIN RIESGO, según la Ley General de Salud señalado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Artículo 17, número 1.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación y ética para investigación en salud de la unidad médica, así como al coordinador de educación y directivos del hospital, para su autorización y registro.

## Carta de confidencialidad:

Los que suscriben Dr. Raúl Aragón López Dr. José Antonio Soria Lucio, manifestamos nuestro compromiso de no utilizar con fines de difusión, protección legal por cualquier medio, licenciamiento, venta, cesión de derechos parcial o total o de proporcionar ventajas comerciales o lucrativas a terceros, con respecto a los materiales, datos analíticos o información de toda índole, relacionada con la revisión de expedientes con fines de protocolos de investigación y tesis para titulación de especialidad.

En el caso de posibles publicaciones con fines académicos, estas se podrán realizar previa autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Así mismo, asumimos la responsabilidad de enterar a todas las personas que estarán relacionadas en el proceso antes mencionado, de los compromisos, responsabilidades y alcances contenidos en esta carta a fin de garantizar la confidencialidad aquí comprometida.

## RECURSOS MATERIALES, FÍSICOS, HUMANOS Y DE FINANCIAMIENTO.

---

---

### Recursos materiales

1. Hojas de técnica quirúrgica de los pacientes a los que se les realizó un procedimiento quirúrgico de fractura de meseta tibial del periodo comprendido entre el 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023
2. Computadora con acceso a sistema del expediente clínico electrónico (ECE) del Instituto Mexicano del Seguro Social.
3. Expedientes del archivo clínico del Hospital General Regional 2
4. Hojas de recolección de datos.
5. Lápices y bolígrafos.

### Recursos físicos

Área física: aulas y consultorios del Hospital General Regional No. 2 “Guillermo Fajardo Ortiz” ubicado en Calzada de las Bombas 117. Colonia Ex Hacienda Coapa. Alcaldía Coyoacán. CP 04920, Ciudad de México.

### Recursos humanos

1. Un médico residente de 4° año de Ortopedia.
2. Un asesor con conocimiento en metodología de la investigación con grado de maestría o doctorado.
3. Un asesor con especialidad médica en Ortopedia y que tenga experiencia en el manejo de estas lesiones

### Recursos económicos

Este trabajo no representara una inversión extra a la que normalmente se invierte en la evaluación o tratamiento de este tipo de pacientes. La unidad cuenta con el equipo y material. Los consumibles serán aportados por el alumno.

### Financiamiento

El presente trabajo no recibirá financiamiento por parte de ninguna institución, asociación o industria.

## RESULTADOS

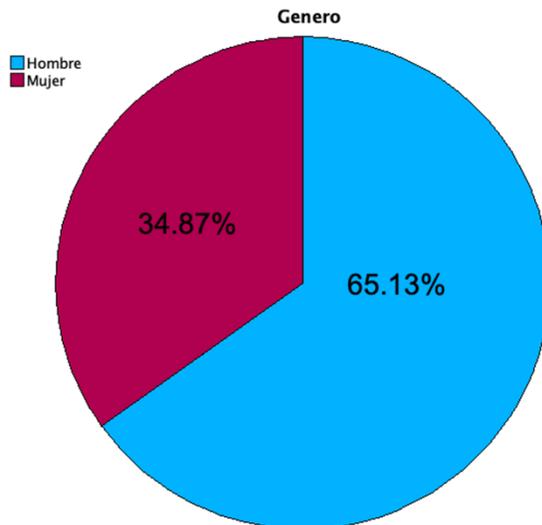
Los resultados obtenidos se presentan inicialmente los realizados de manera univariada donde se demuestra los siguiente:

### Sexo

En la variable de sexo el grupo con mayor frecuencia fue el comprendido por hombres, donde se reporta una frecuencia de 155 pacientes equivalente a un porcentaje del 65.13%, en tanto las mujeres se encontró una frecuencia de 83 pacientes equivalente a un 34.87%.

		Sexo			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hombre	155	65.1	65.1	65.1
	Mujer	83	34.9	34.9	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 1. Sexo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



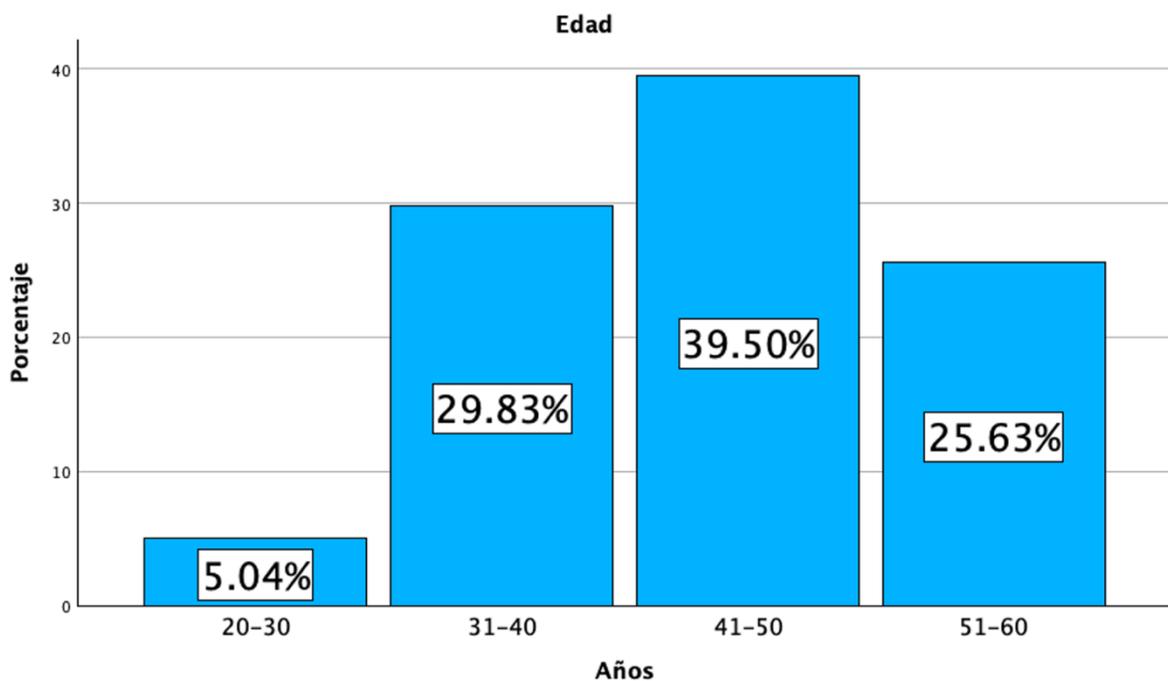
Grafica 1. Sexo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Edad

En la variable de edad el grupo con mayor frecuencia fue el comprendido por el grupo entre 41 a 50 años, el cual se reporta una frecuencia de 94 pacientes equivalente a un porcentaje del 39.5%, en orden descendiente estaría el grupo de 31 a 40 años con una frecuencia de 71 paciente equivaliendo a un 29.8%, el grupo de 51 a 60 años se registró una frecuencia de 61 pacientes, el cual sería un 25.6% y por último el grupo de 20 a 30 años con frecuencia de 12 pacientes ocupando un 5% del total de la muestra.

Edad					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30	12	5.0	5.0	5.0
	31-40	71	29.8	29.8	34.9
	41-50	94	39.5	39.5	74.4
	51-60	61	25.6	25.6	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 2. Edad según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



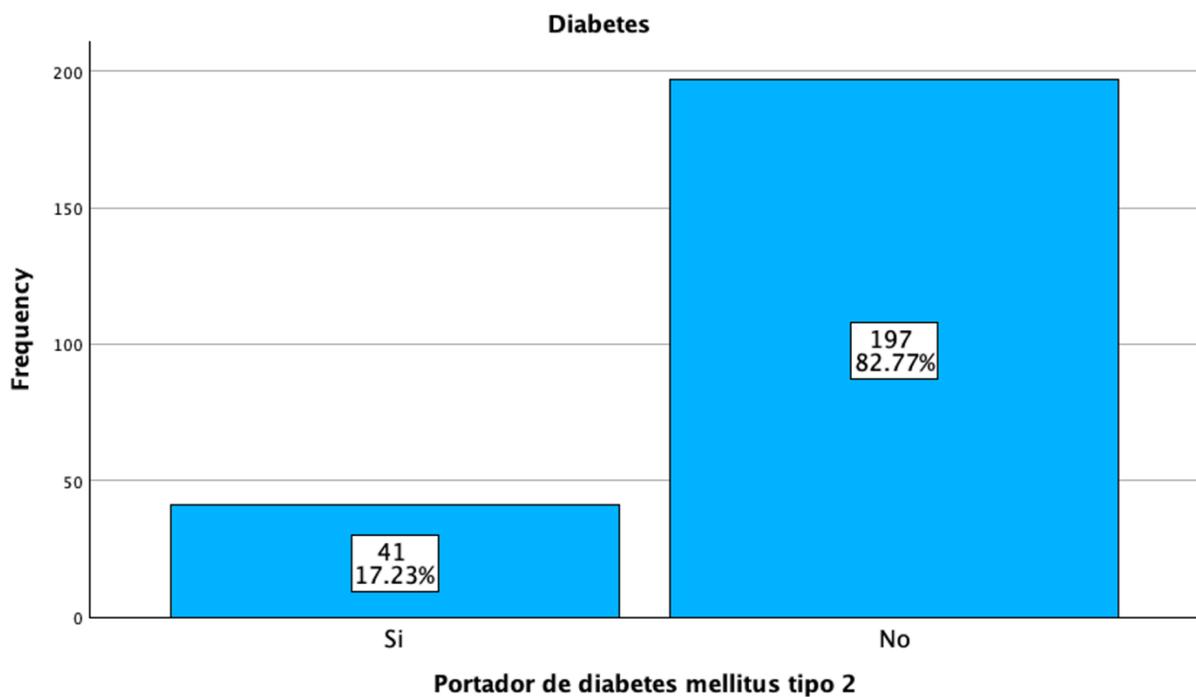
Grafica 2. Edad según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Diabetes mellitus

En la variable de diabetes mellitus encontramos que se presentó con mayor frecuencia pacientes sin este antecedente con 197 paciente, equivalentes a un 82.8% y siendo el caso de paciente que contaban con antecedente de diabetes mellitus en frecuencia de 41 paciente con un porcentaje del 17.2% del total.

		Diabetes			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	41	17.2	17.2	17.2
	No	197	82.8	82.8	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 3. Diabetes mellitus según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



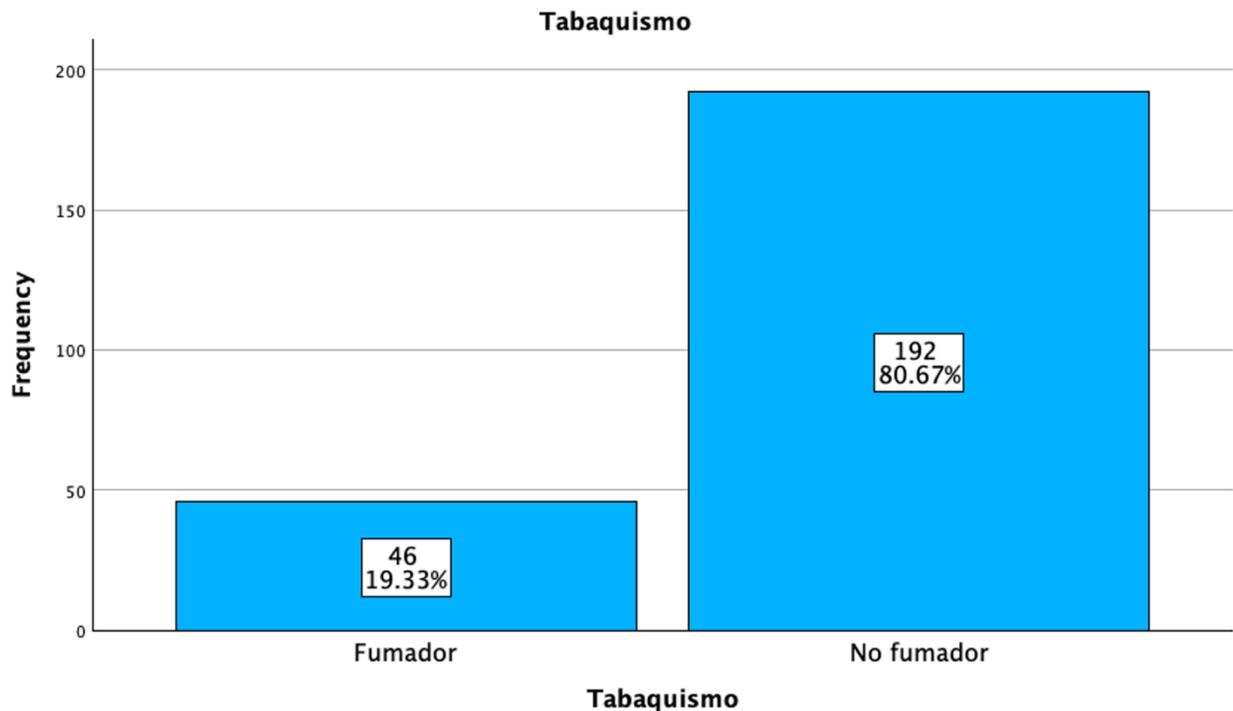
Grafica 3. Diabetes mellitus según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Tabaquismo

En la variable de tabaquismo encontramos una frecuencia mayor en pacientes no fumadores con una frecuencia de 192 pacientes siendo un 80.7% de la población estudiada, en cuanto a los pacientes fumadores se encontró una frecuencia de 46 equivalentes a un 19.3% del total.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Fumador	46	19.3	19.3	19.3
	No fumador	192	80.7	80.7	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 4. Tabaquismo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



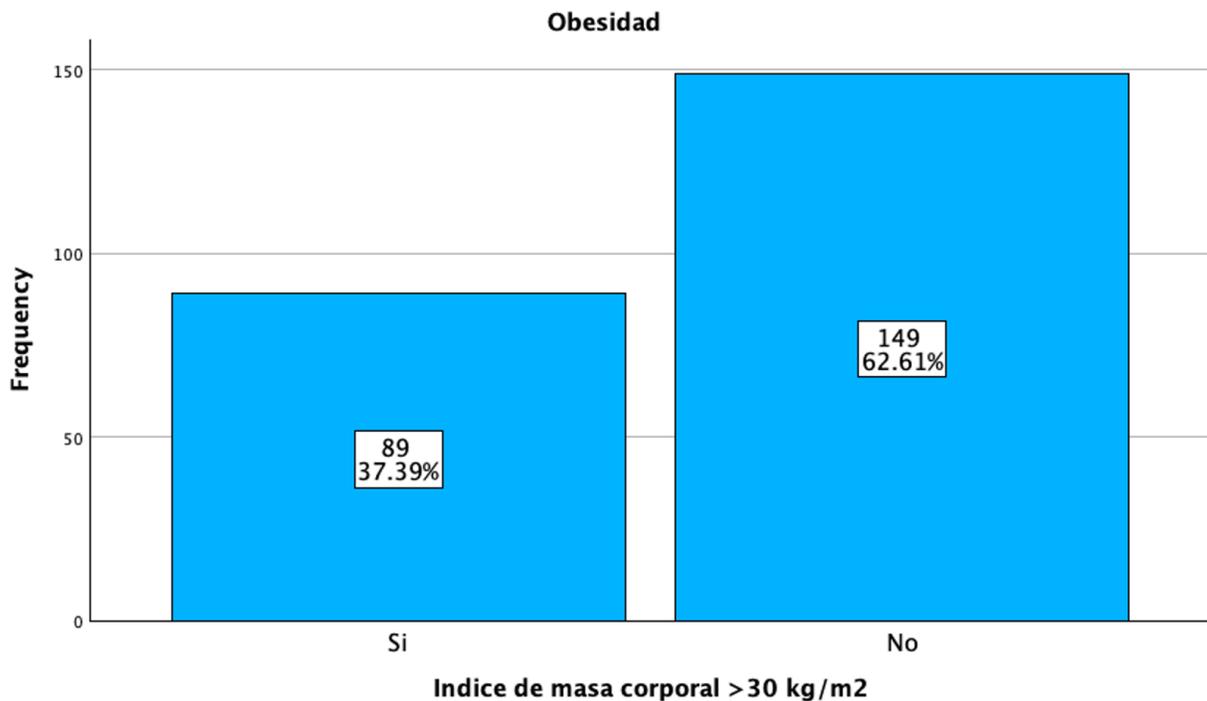
Grafica 4. Tabaquismo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Obesidad

En la variable de obesidad encontramos una frecuencia de 149 pacientes, de los cuales equivaldría al 62.6% con un índice de masa corporal menor al definido para obesidad, en tanto los que se contaran con índice mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> se encontró en 89 pacientes siendo un 37.4% de nuestra muestra.

		Obesidad			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	IMC >30	89	37.4	37.4	37.4
	IMC <30	149	62.6	62.6	100.0
Total		238	100.0	100.0	

Tabla 5. Obesidad según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



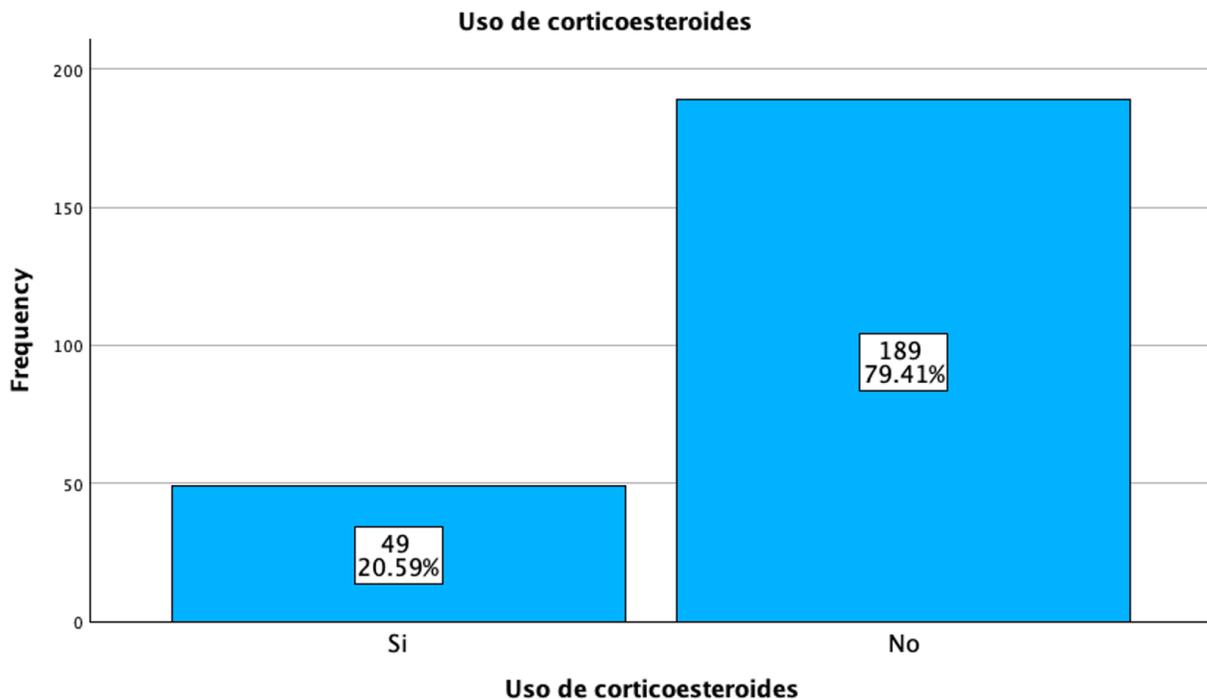
Grafica 5. Obesidad según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

### Uso de corticoides

En la variable de uso de corticoesteroides el grupo con mayor frecuencia registrada es de 189 pacientes con un 79.4% de los cuales no usan corticoesteroides, y con una frecuencia de 49 paciente, equivalentes a un 20.6% son los que si usan corticoesteroides.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	49	20.6	20.6	20.6
	No	189	79.4	79.4	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 6. Uso de corticoesteroides según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 6. Uso de corticoesteroides según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

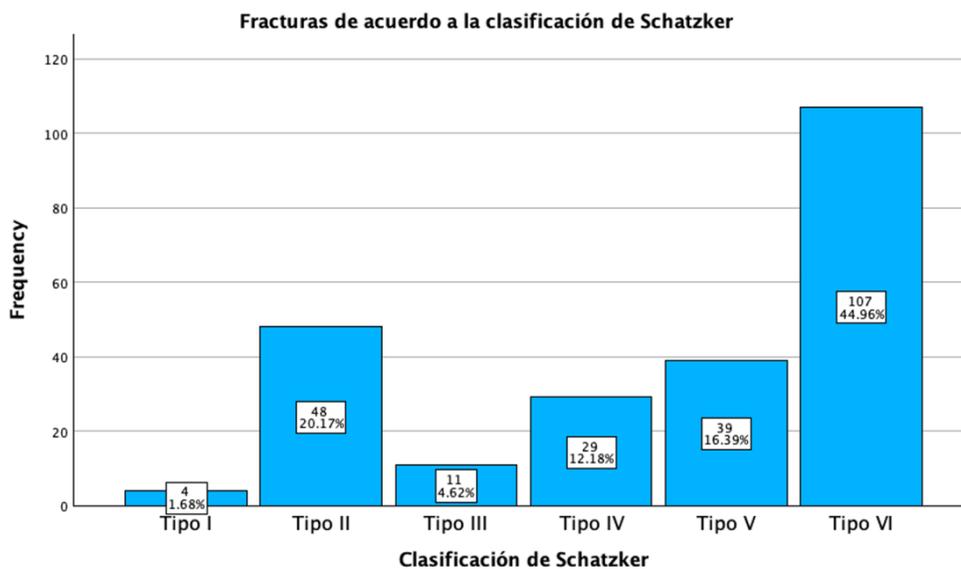
## Fracturas de acuerdo con la clasificación de Schatzker

En la variable de clasificación de Schatzker el grupo con mayor frecuencia fue el comprendido por las tipo VI, el cual se reporta una frecuencia de 107 pacientes equivalente a un porcentaje del 45%, en orden descendente estarían las tipo II con 48 pacientes equivaliendo a un 20.2%, las tipo V se registraron con una frecuencia de 39 pacientes, el cual sería un 16.4%, por debajo de estas estarían las tipo IV con 29 pacientes, ocupando un 12.2, las fracturas tipo III se encontraron en 11 pacientes con un 4.6% y por ultimo las tipo I con frecuencia de 4 pacientes ocupando un 1.7% del total de la muestra.

**Clasificación de Schatzker**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tipo I	4	1.7	1.7	1.7
	Tipo II	48	20.2	20.2	21.8
	Tipo III	11	4.6	4.6	26.5
	Tipo IV	29	12.2	12.2	38.7
	Tipo V	39	16.4	16.4	55.0
	Tipo VI	107	45.0	45.0	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 7. Fracturas de acuerdo con la clasificación de Schatzker según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 7. Fracturas de acuerdo con la clasificación de Schatzker según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

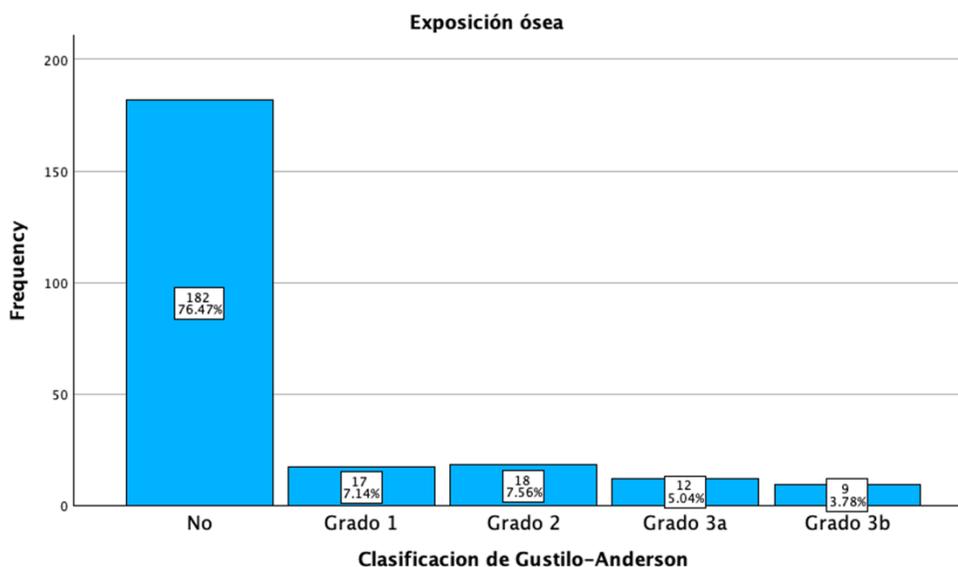
### Exposición ósea de acuerdo con clasificación de Gustilo-Anderson

En la variable de exposición ósea se encontró que el grupo con mayor frecuencia fue el que no presento ningún grado de exposición, con una frecuencia de 182 pacientes equivalente a un porcentaje del 76.5%, en orden decreciente estarían las expuestas en un grado 2 con una frecuencia de 18 paciente equivaliendo a un 7.6%, el grupo de expuestas grado 1 se registró una frecuencia de 17 pacientes, el cual sería un 7.1%, seguidas de las fracturas expuestas grado 3a con una frecuencia de 12 pacientes ocupando un 5% y por ultimo las grado 3b con frecuencia de 9 pacientes ocupando un 3.8% del total de la muestra, las grado 3c no se registró ninguna.

#### Clasificación de Gustilo-Anderson

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	182	76.5	76.5	76.5
	Grado 1	17	7.1	7.1	83.6
	Grado 2	18	7.6	7.6	91.2
	Grado 3a	12	5.0	5.0	96.2
	Grado 3b	9	3.8	3.8	100.0
	Total		238	100.0	100.0

Tabla 8. Exposición ósea según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



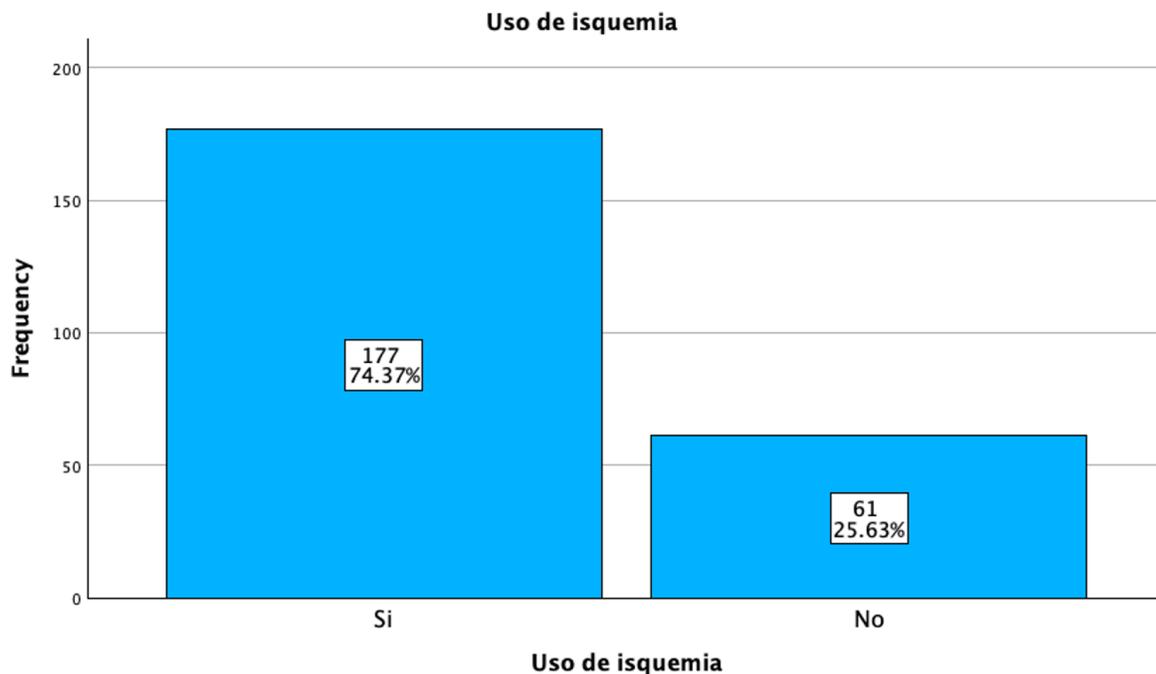
Grafica 8. Exposición ósea según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2

## Uso de isquemia

En la variable de uso de isquemia se registró una frecuencia donde si se utilizó isquemia en una frecuencia de 177 procedimientos, equivalentes a un 74.4% y donde no se utilizó isquemia fue en 61 procedimientos, equivalentes a un 25.6% del total.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	177	74.4	74.4	74.4
	No	61	25.6	25.6	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 9. Uso de isquemia según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



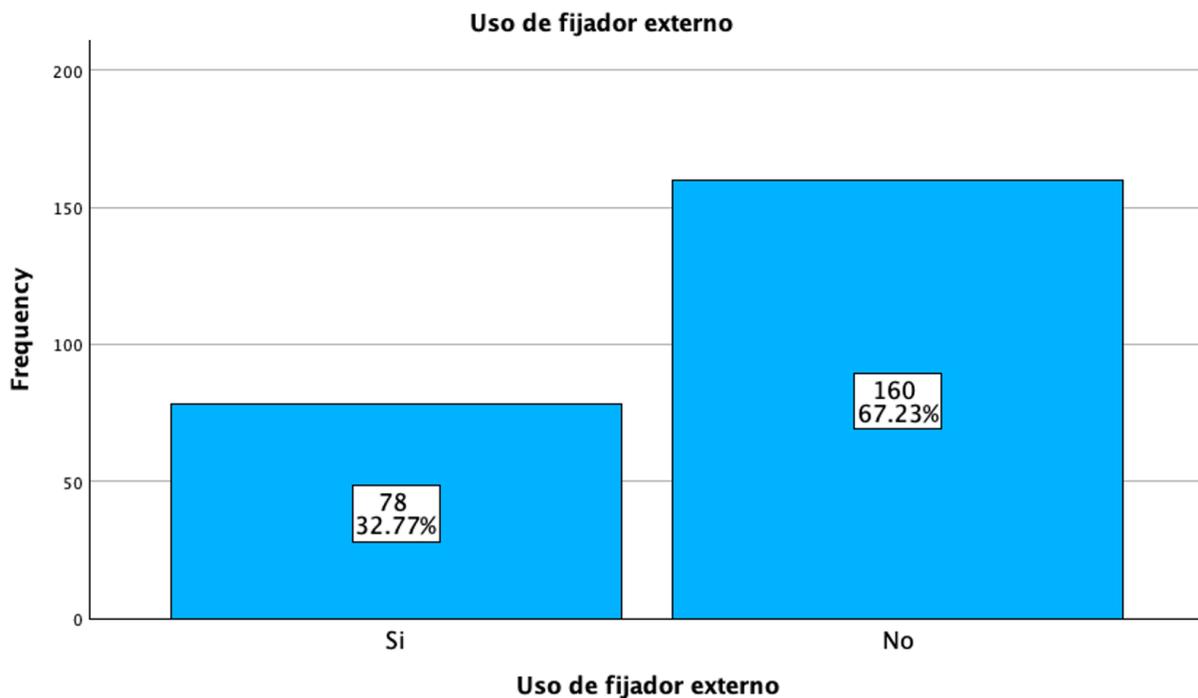
Grafica 9. Uso de isquemia según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

### Uso de fijador externo

En la variable de uso de fijador externo se encontró un registro donde al mayor porcentaje no se hizo uso de alguna fijación externa en una frecuencia de 160 pacientes, equivalente a un 67.2%, en los que se hizo uso de fijación externa fue en 78 pacientes siendo un 32.8% del total de la muestra.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	78	32.8	32.8	32.8
	No	160	67.2	67.2	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 10. Uso de fijador externo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



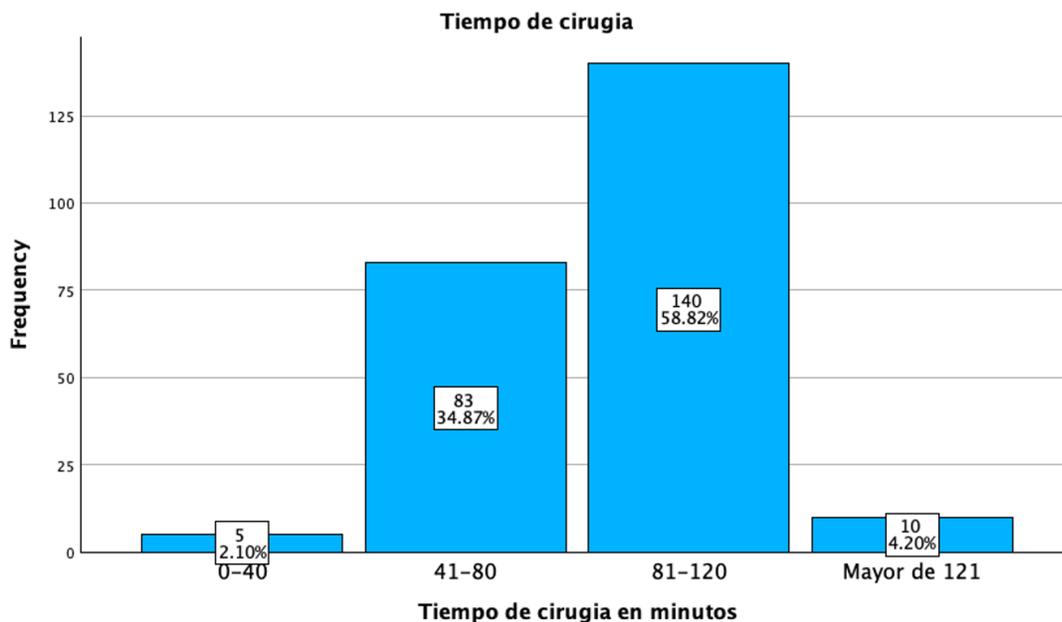
Grafica 10. Uso de fijador externo según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Tiempo de cirugía

En la variable de tiempo de cirugía el grupo con mayor frecuencia fue el periodo de 81 a 120 minutos, el cual se reportó una frecuencia de 140 eventos equivalente a un porcentaje del 58.8%, seguido del periodo de 41-80 minutos con una frecuencia de 83 eventos equivaliendo a un 34.9%, el grupo de más de 121 minutos se registró con una frecuencia de 10 eventos, el cual sería un 4.2% y por último el periodo de 0 a 40 minutos con frecuencia de 5 eventos ocupando un 2.1% del total de la muestra.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0-40 min	5	2.1	2.1	2.1
	41-80 min	83	34.9	34.9	37.0
	81-120 min	140	58.8	58.8	95.8
	Mayor de 121 min	10	4.2	4.2	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 11. Tiempo de cirugía según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 11. Tiempo de cirugía según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

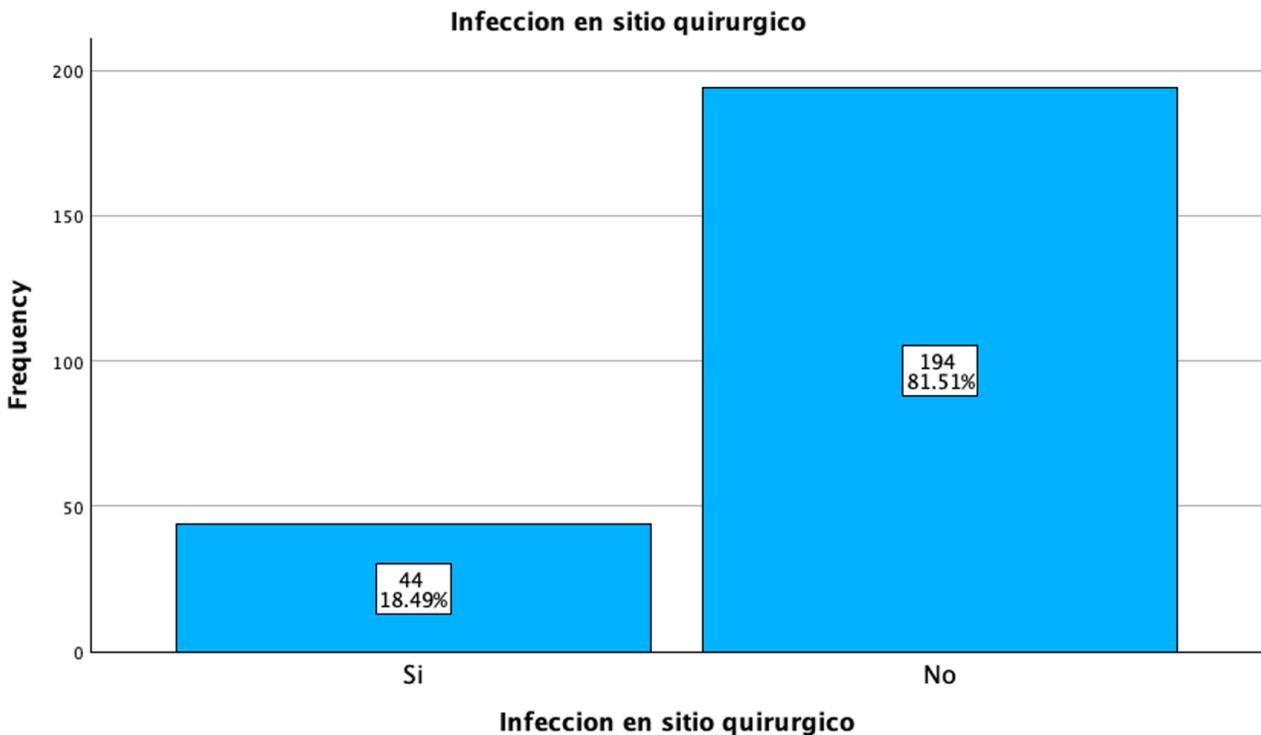
### Infección de sitio quirúrgico

En la variable de infección en sitio quirúrgico se encontró que del total de pacientes no infectados fueron 194 pacientes, equivalentes a un 81.5% y de los infectados se registraron con una frecuencia de 44 pacientes los cuales son el 18.5% del total de nuestra muestra.

#### Infeccion en sitio quirurgico

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Infectado	44	18.5	18.5	18.5
	No infectado	194	81.5	81.5	100.0
	Total	238	100.0	100.0	

Tabla 12. Infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 12. Infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

Del análisis que se realizó entre la asociación de dos variables en relación la infección de sitio quirúrgico se obtuvieron los siguientes datos:

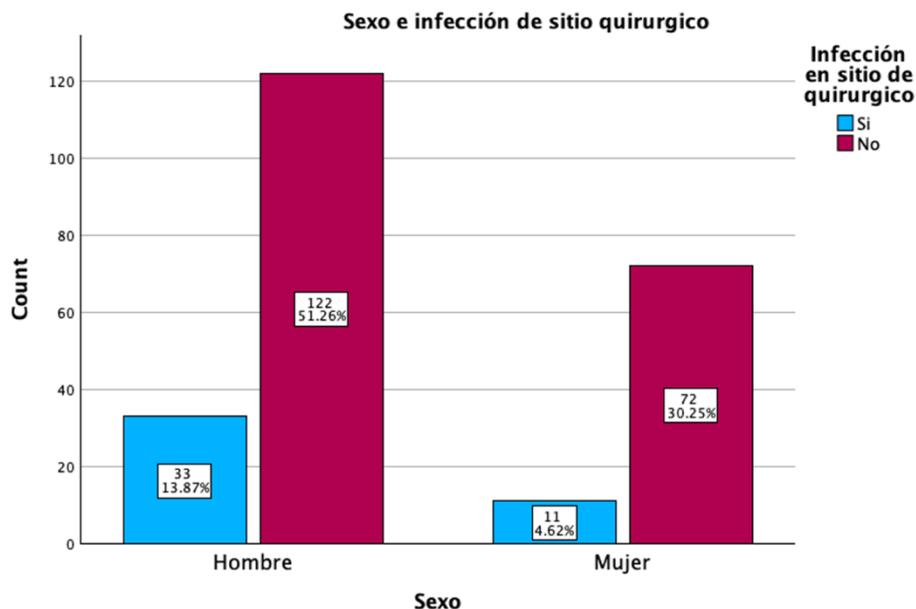
### Sexo e infección de sitio quirúrgico

Con esta asociación se obtuvo que en el conjunto de hombres 33 pacientes si desarrollaron una infección del sitio quirúrgico y 122 no la desarrollaron en cuanto al grupo de mujeres 72 no desarrollaron, pero 11 si desarrollaron infección en el sitio quirúrgico.

**Tabla cruzada entre sexo e Infeccion en sitio de fractura**

Count		Infeccion en sitio de fractura		Total
		Si	No	
Sexo	Hombre	33	122	155
	Mujer	11	72	83
Total		44	194	238

Tabla 13. Pruebas cruzadas de sexo e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 13. Pruebas cruzadas de sexo e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

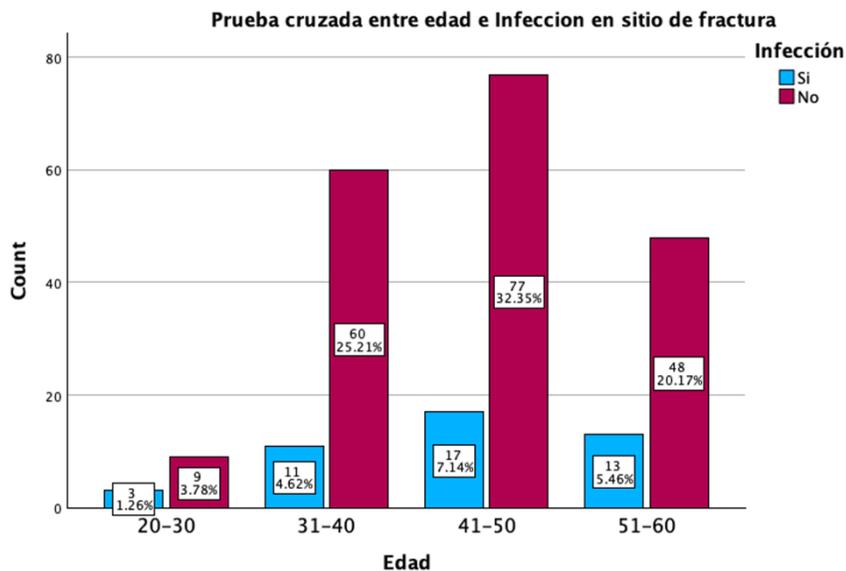
## Edad e infección de sitio quirúrgico

En esta asociación se obtuvo que en el grupo de 41 a 50 años 17 pacientes presentaron infección de sitio quirúrgico y 77 no la presentaron, en el grupo de 31 a 40 años un total de 11 pacientes la presentaron, pero 60 paciente no lo hicieron, en el grupo de 51 a 60 años 13 paciente presentaron infección de sitio quirúrgico y 48 del mismo grupo no lo hicieron, en el último grupo de 20 a 30 años 3 de ellos si la presentaron y 9 de ellos no presentaron infección de sitio quirúrgico.

**Tabla cruzada entre edad e infección en sitio quirúrgico**

Count		Infeccion en sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Edad	20-30	3	9	12
	31-40	11	60	71
	41-50	17	77	94
	51-60	13	48	61
Total		44	194	238

Tabla 14. Pruebas cruzadas entre edad e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 14. Pruebas cruzadas entre edad e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Diabetes mellitus e infección de sitio quirúrgico

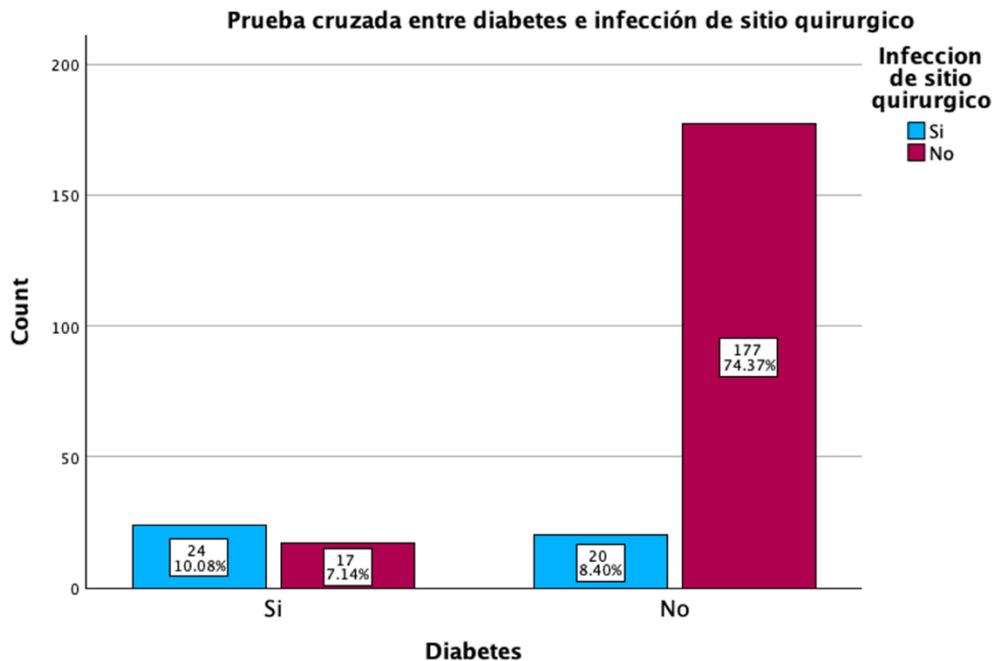
Con esta asociación se obtuvo que en el grupo de paciente con antecedente de diabetes mellitus 24 de ellos si desarrollaron infección de sitio quirúrgico y 17 de ellos no lo hicieron, del grupo el cual no cuenta con antecedente 20 de ellos si desarrollaron una infección de sitio quirúrgico y 177 de ellos no lo hicieron de estas se obtuvo un coeficiente de Phi de 0.471 y una significancia menor al 0.05%.

**Prueba cruzada entre diabetes e infección de sitio quirúrgico**

Count

		Infección de sitio quirúrgico		Total
		Si	No	
Diabetes	Si	24	17	41
	No	20	177	197
Total		44	194	238

Tabla 15. Pruebas cruzadas entre diabetes e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 15. Pruebas cruzadas entre diabetes e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

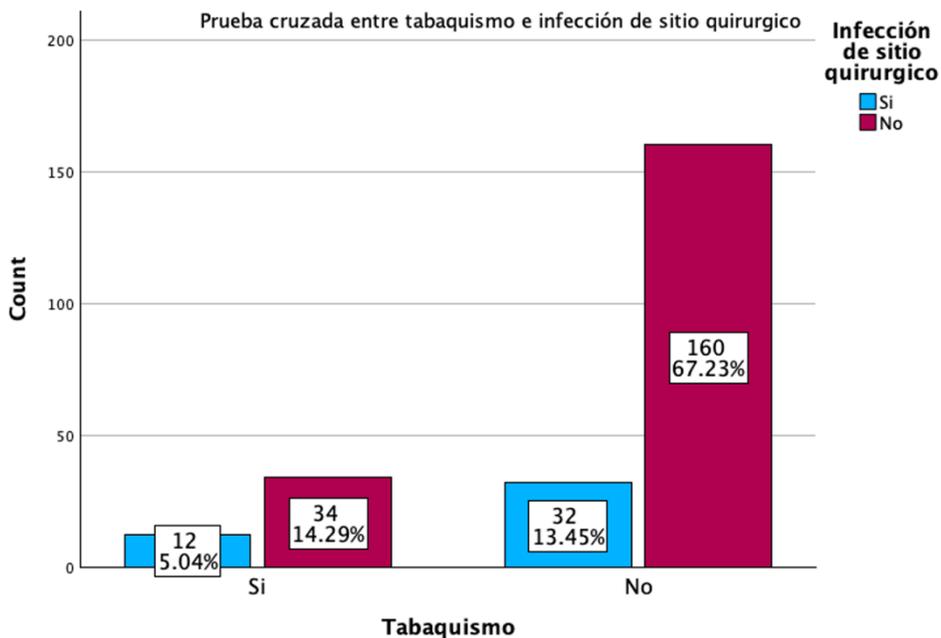
### Tabaquismo e infección de sitio quirúrgico

Con esta asociación se obtuvo entre antecedente de tabaquismo e infección de sitio quirúrgico se obtuvo que en el grupo que si contaba con el antecedente 12 de ellos presentaron infección de sitio quirúrgico y 34 de ellos no, en cuanto al grupo que no cuenta con el antecedente 32 de ellos si desarrollaron y 160 de ellos no, en cuanto al valor de coeficiente de Phi es 0.096 con una significancia de 0.139.

#### Prueba cruzada entre tabaquismo e infección de sitio quirurgico

Count		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Tabaquismo	Si	12	34	46
	No	32	160	192
Total		44	194	238

Tabla 16. Pruebas cruzadas entre tabaquismo e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 16. Pruebas cruzadas entre tabaquismo e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

## Obesidad e infección de sitio quirúrgico

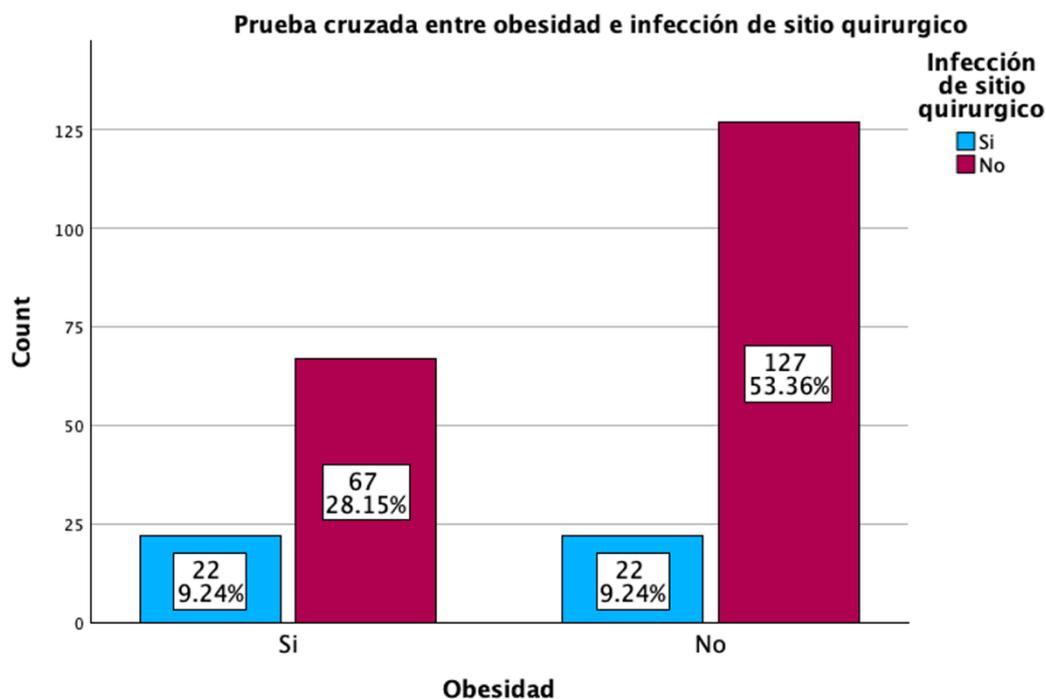
Con esta asociación se obtuvo que en el grupo de paciente con obesidad 22 desarrollaron una infección de sitio quirúrgico y 67 no, en cuanto al grupo de pacientes sin obesidad 22 de ellos desarrollaron una infección de sitio quirúrgico y 127 de ellos no la desarrollaron, en cuanto al coeficiente de Phi con un valor de 0.124 y significancia 0,056.

**Prueba cruzada entre obesidad e infección de sitio quirúrgico**

Count

		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Obesidad	Si	22	67	89
	No	22	127	149
Total		44	194	238

Tabla 17. Pruebas cruzadas entre obesidad e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 17. Pruebas cruzadas entre obesidad e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

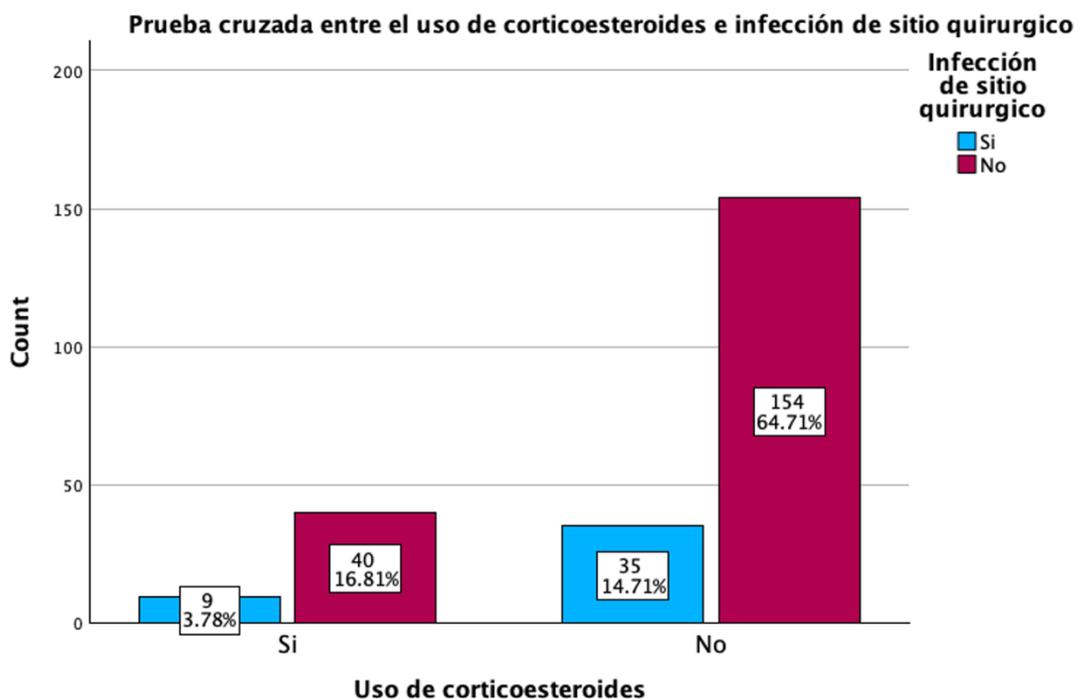
### Uso de corticoides e infección de sitio quirúrgico

En estas pruebas de asociación se registró en el grupo de paciente que tenían uso de corticoides 9 de ellos presentaron una infección de sitio quirúrgico y 40 no, en tanto al grupo sin uso de estos fármacos 35 si presentaron una infección de sitio quirúrgico y 154 no lo presentaron, se obtuvo un coeficiente de Phi de 0.002 con significancia de 0.981.

#### Prueba cruzada entre el uso de corticoesteroides e infección de sitio quirurgico

Count		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Uso de corticoesteroides	Si	9	40	49
	No	35	154	189
Total		44	194	238

Tabla 18. Pruebas cruzadas entre uso de corticoides e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 18. Pruebas cruzadas entre uso de corticoides e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

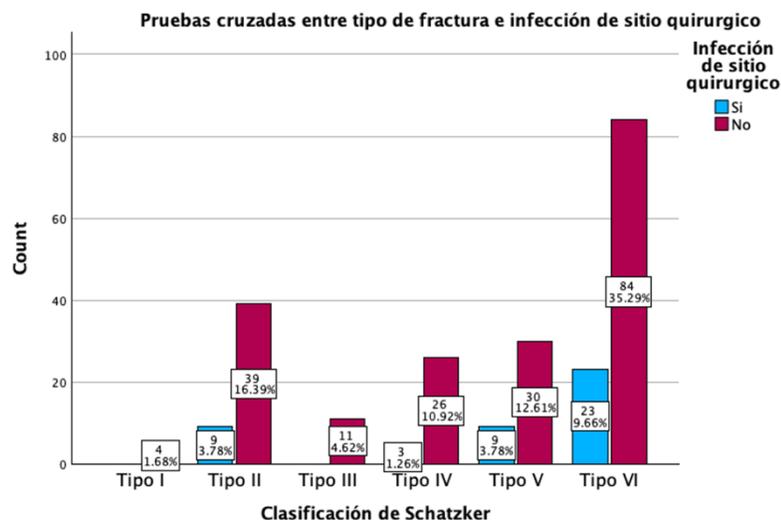
## Fractura de acuerdo con la clasificación de Schatzker e infección de sitio quirúrgico

Con esta asociación se obtuvo que del tipo I el total de ellos no presentaron infección de sitio quirúrgico, las tipo II se obtuvo que 9 desarrollaron infección de sitio quirúrgico y 39 de ellos no, en las tipo III su totalidad de 11 paciente no desarrollaron infección de sitio quirúrgico, en las tipo IV se registraron 3 paciente con infección y 26 sin desarrollo de infección, en las tipo V se obtuvo que 9 presentaron infección de sitio en tanto 30 de ellos no lo hicieron y por ultimo las tipo VI 23 de ellos si presentaron infección de sitio quirúrgico y 84 de ellos no la desarrollaron, en cuanto el coeficiente de Phi se obtuvo 0.157 con significancia de 0.319.

**Pruebas cruzadas entre tipo de fractura e infección de sitio quirúrgico**

Count		Infección de sitio quirúrgico		Total
		Sí	No	
Clasificación de Schatzker	Tipo I	0	4	4
	Tipo II	9	39	48
	Tipo III	0	11	11
	Tipo IV	3	26	29
	Tipo V	9	30	39
	Tipo VI	23	84	107
Total		44	194	238

Tabla 19. Pruebas cruzadas entre tipo de fractura e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 19. Pruebas cruzadas entre tipo de fractura e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

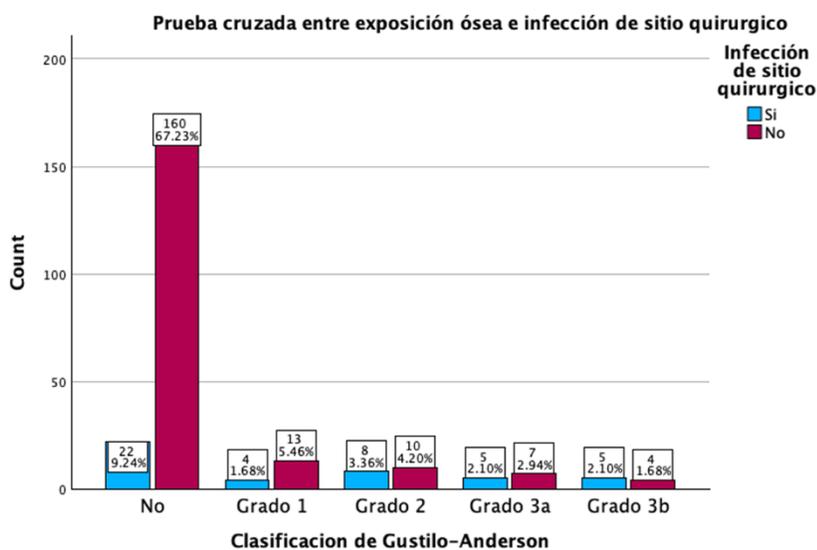
## Exposición ósea e infección de sitio quirúrgico

Al realizar la asociación entre paciente con fracturas expuestas y el desarrollo de infección encontramos que de los paciente con fracturas cerradas 22 presentaron infección y 160 no lo hicieron, en las fracturas expuestas grado 1 desarrollaron infección 4 pacientes y 13 no lo hicieron, en las grado 2 se presentó infección en 8 pacientes y en 10 de ellos no se presentó, en las grado 3a se desarrolló infección en 5 pacientes y en 7 de ellos no y por último en las grado 3b se encontraron 5 paciente con infección de sitio quirúrgico y 4 de ellos no, en tanto el coeficiente de Phi fue de 0.329 con una significancia de  $<.001$ .

### Prueba cruzada entre exposición ósea e infección de sitio quirurgico

Count	Clasificacion de Gustilo-Anderson	Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
	No	22	160	182
	Grado 1	4	13	17
	Grado 2	8	10	18
	Grado 3a	5	7	12
	Grado 3b	5	4	9
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>194</b>	<b>238</b>

Tabla 20. Pruebas cruzadas entre exposición ósea e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 20. Pruebas cruzadas entre exposición ósea e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

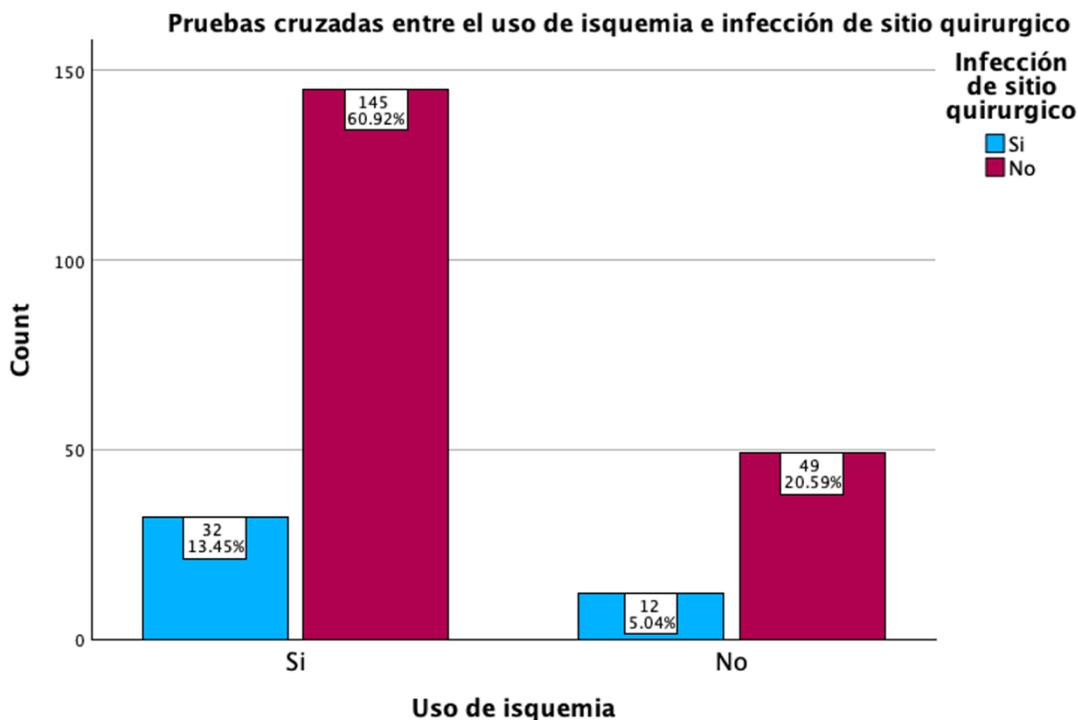
### Uso de isquemia e infección de sitio quirúrgico

Con esta asociación se obtuvo que en el grupo de pacientes en los que se utilizó isquemia 32 desarrollaron infección de sitio quirúrgico y 145 no lo desarrollaron en tanto al grupo en el que no utilizaron isquemia 12 de presentaron infección de sitio y 49 no lo hicieron, se obtuvo un coeficiente de Phi de 0.018 y significancia de 0.078

#### Pruebas cruzadas entre el uso de isquemia e infección de sitio quirúrgico

Count		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Uso de isquemia	Si	32	145	177
	No	12	49	61
Total		44	194	238

Tabla 21. Pruebas cruzadas entre el uso de isquemia e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 21. Pruebas cruzadas entre el uso de isquemia e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.

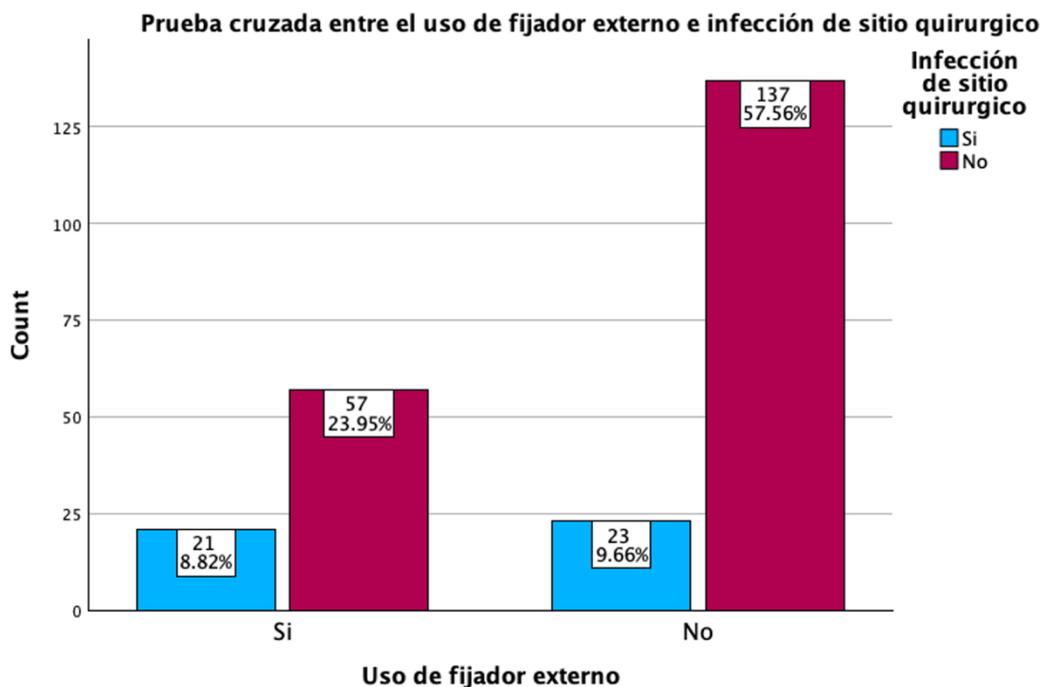
### Uso de fijadores externos e infección de sitio quirúrgico

Cuando realizamos la asociación entre paciente a los cuales se les colocaron fijadores externos 21 de ellos presentaron infección de sitio quirúrgico y 57 no lo presentaron, pero en el grupo donde no se utilizaron fijadores externos 23 de ellos desarrollaron infección de sitio y 137 de ellos no lo realizaron, el coeficiente de Phi obtenido es de 0.152 con significancia de 0.019.

#### Prueba cruzada entre el uso de fijador externo e infección de sitio quirúrgico

Count		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Uso de fijador externo	Si	21	57	78
	No	23	137	160
Total		44	194	238

Tabla 22. Pruebas cruzadas entre el uso de fijadores externos e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 22. Pruebas cruzadas entre el uso de fijadores externos e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2

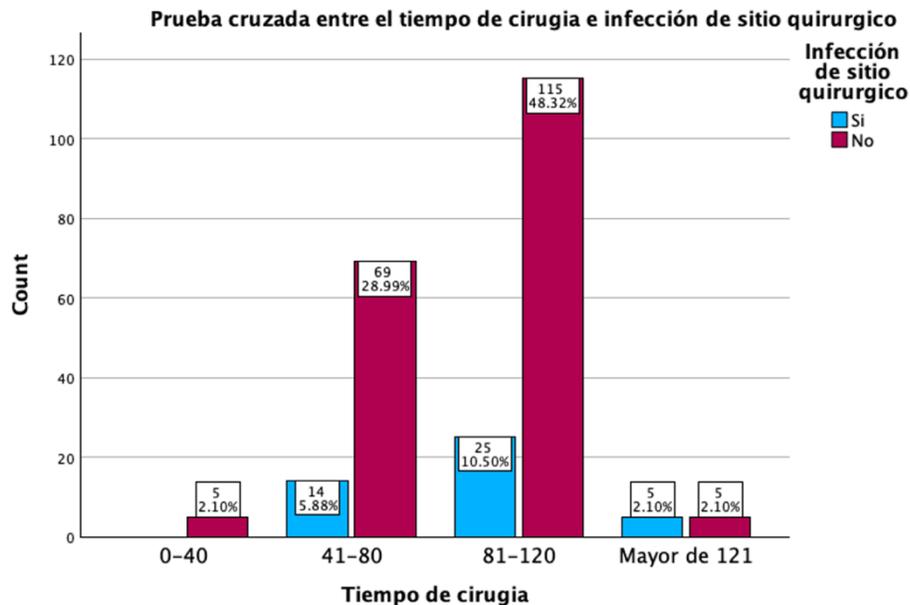
### Tiempo de cirugía e infección de sitio quirúrgico

Con esta asociación se obtuvo que en el grupo de 0 a 40 minutos de cirugía los 5 pacientes en total no presentaron infección de sitio quirúrgico, en el grupo de 41 a 80 minutos se encontró que 14 de ellos desarrollaron infección de sitio quirúrgico y 69 de ellos no lo hicieron, para el grupo de 81 a 120 minutos 25 paciente si presentaron infección de sitio quirúrgico y 115 no y por ultimo al grupo donde el tiempo fue mayor de 121 minutos 5 si desarrollaron infección de sitio quirúrgico y 5 de ellos no la desarrollaron, el coeficiente de Phi obtenido fue de 0.182 con significancia de 0.048.

#### Prueba cruzada entre el tiempo de cirugía e infección de sitio quirúrgico

Count		Infección de sitio quirurgico		Total
		Si	No	
Tiempo de cirugía	0-40	0	5	5
	41-80	14	69	83
	81-120	25	115	140
	Mayor de 121	5	5	10
Total		44	194	238

Tabla 23. Pruebas cruzadas entre tiempo de cirugía e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2.



Grafica 23. Pruebas cruzadas entre tiempo de cirugía e infección en sitio quirúrgico según frecuencia y porcentaje en pacientes de HGR 2

## ANALISIS

---

---

Se analizaron a un total de 238 pacientes con fractura de meseta tibial que recibieron manejo quirúrgico de entre 20 a 60 años en un periodo de tiempo comprendido entre enero del año 2021 a diciembre el año 2023, se tomó en cuenta la base de datos de programación de cirugía de nuestro centro de trabajo con revisión de expedientes clínicos y sistema de visualización de imágenes radiográficas del Hospital Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Se realizó una recolección de toda la información mediante el llenado de la hoja de recolección de datos generada por nosotros para así lograr asignarle una codificación numérica que nos permitiera un análisis práctico y correcto.

Al final de haber realizado este trabajo de investigación conocemos que el género masculino es el que más presentó esta lesión en un 65.1% siendo una frecuencia de 155 pacientes; En cuanto al grupo etario el que tuvo mayor representatividad fue aquel de 41-50 años, con 94 pacientes siendo un 39.5% del total.

En cuanto a las variables de comorbilidad encontramos que diabetes mellitus se encuentra presente en el 17.2%, siendo 41 pacientes de nuestra muestra; en cuanto a la variable de consumo de tabaco el grupo con mayor frecuencia fue la de no fumador con 192 pacientes siendo el 80.7%; en la variable de obesidad encontramos que nuestro grupo con mayoría fue el de no obeso, siendo en 149 pacientes equivalente a un 62.6%, así resultando el 37.4% de paciente con obesidad; La variable uso previo de corticoesteroides se encontró positivo a su uso a una cantidad de 49 pacientes siendo un 20.6% de nuestra muestra.

En relación a variables relacionados a características de la lesión encontramos de acuerdo a la clasificación de Schatzker que el grupo con mayoría de presentación fue la tipo VI con una frecuencia de 107 pacientes siendo un 45% del total de nuestra muestra; en tanto la variable sobre la exposición ósea estaba estratificado de acuerdo a la

clasificación de Gustilo-Anderson de los cuales el grupo predominante fue aquel sin exposición ósea en este caso un 76.5% con una frecuencia de 182 pacientes.

Posteriormente tenemos las variables que toman en cuenta características del tratamiento quirúrgico, en primera encontramos el uso de isquemia durante la cirugía, resultando con un 74.4% donde si se utilizó cualquier tipo de isquemia siendo el caso en 177 de los pacientes, el registro en el caso de uso de fijador externo para el tratamiento del paciente encontramos que en 160 pacientes, siendo el 67.2% no se hizo uso de esta fijación externa; para la variable de tiempo de cirugía encontramos que el periodo comprendido 81-120 minutos fue el presentado con mayor frecuencia en 140 pacientes, equivalente a 58.8%.

En la presencia de infección de sitio quirúrgico encontramos que del total de nuestros registros 44 pacientes presentaron infección de sitio quirúrgico los cuales son fueron el 18.5% del total de nuestra muestra.

En el análisis bivariado realizamos diferentes asociaciones con respecto a la presentación de infección de sitio quirúrgico, el primero de ellos fue el de edad con infección de sitio quirúrgico el cual se encontró que el grupo con mayor presencia fue el de hombres con 33 pacientes, se realizó una tabla de 2x2, donde se realizó un cálculo estadístico con Chi cuadrada obteniendo un resultado de 6.12 siendo este menor al punto crítico siendo no significativo estadísticamente, en el caso del género e infección de sitio quirúrgico el grupo etario que presento mayor número de infecciones de sitio quirúrgico fue aquel de 41-50 con frecuencia de 17 pacientes.

Para el análisis entre comorbilidades realizamos la asociación entre diabetes mellitus e infección de sitio quirúrgico en el cual encontramos que 24 pacientes con diabetes mellitus presentaron infección de sitio quirúrgico, y 17 pacientes no presentaron, al realizar la tabla 2x2 con prueba estadística de correlación de Phi resulto un coeficiente de Phi de 0.471, siendo significativamente estadístico al resultar menor del 0.05%; en la asociación de tabaquismo encontramos que 34 pacientes con uso de tabaco no

presentaron infección, pero 12 pacientes si presentaron infección de sitio quirúrgico, con resultante de coeficiente de Phi de 0.096 y significancia nula de 0.139; en el caso de obesidad e infección de sitio quirúrgico obtuvimos que 67 paciente con obesidad no presentaron infección y 22 paciente si presentaron infección de sitio quirúrgico, resultando un coeficiente de Phi de 0.124 y significancia de 0.056; asociando el uso de corticoides encontramos que del total de 49 paciente con uso de este medicamento, 40 no presentaron infección y 9 de ellos si los presentaron.

En la asociación de factores de la lesión se realizó entre tipo de fractura con la infección de sitio quirúrgico donde el grupo con mayor presentación de infección fue aquella con exposición ósea de tipo VI de acuerdo a la clasificación de Schatzker con 23 pacientes, con resultante de coeficiente de Phi de 0.157 sin significancia estadística por resultado de 0.319; para la asociación entre exposición ósea e infección de sitio quirúrgico encontramos que el grupo que presento infección fue aquella Grado 2 de acuerdo a la clasificación de Gustilo-Anderson, encontrando en una tabla de 5x2, un coeficiente de Phi de 0.329 y significancia estadística menor del 0.001.

En cuanto a la asociación de características del tratamiento quirúrgico, se realizó la de uso de isquemia e infección de sitio quirúrgico donde encontramos que 32 pacientes donde se usó isquemia presentaron infección de sitio quirúrgico en comparación con 12 paciente que presentaron infección sin haberse utilizado uso de isquemia con resultado de coeficiente de Phi de 0.018 y significancia de 0.078; para la asociación con uso de fijadores externos encontramos que el grupo mayoritario con infección de sitio quirúrgico y uso de fijadores fue el que no se hizo uso de este método, con un coeficiente de Phi y significancia de 0.019; en el caso de la asociación con tiempo de cirugía el grupo que presento infección de sitio quirúrgico mayoritariamente fue el de 81-120 minutos con un coeficiente obtenido de Phi de 0.182 y significancia de 0.048.

## DISCUSION

---

---

El desarrollo de infección de sitio quirúrgico en estas fracturas genera lesiones que afectan la calidad de vida, así como limitación para las actividades de la vida diaria y laboral disminuyen la capacidad productiva y social de las personas.

El hallazgo de este estudio no ayuda a comprender las características demográficas y clínicas en cuanto a las fracturas de meseta tibial tratados de manera quirúrgico en el nuestro centro hospitalario, durante el análisis notamos una tendencia a presentarse en grupo de 41 a 50 años y de predominio masculino es atribuible a las actividades laborales que aumenta la exposición y riesgo a estas lesiones.

Esta incidencia siendo mayor en este grupo etario es ligeramente mayor a lo descrito en la literatura internacional ya que la edad media reportada en estos estudios fue de 32 años lo que reflejo un aumento en la edad media trabajadora con la que contamos en este centro ya que estos grupos de edad tienden a mayor número de actividades de riesgo, así como actividades laborales.

En cuanto a las variables de comorbilidades encontramos un resultado aumentado en tanto en el consumo de tabaco, presencia de diabetes mellitus y obesidad, importante ya que es un resultado casi el doble en comparación con lo encontrado en la literatura internacional, que si tiene relación en comparación si tomamos datos estadísticos generales en México pero importante notar que presentamos 4 percentiles más altos de pacientes con obesidad, en relación con la tasa general de obesidad en México, así como la presencia de diabetes mellitus, el cual se encontró que no presento una frecuencia mayor a la internacional es el consumo de corticoesteroides.

En cuanto a las características de las lesiones es importante el hallazgo que la mayor prevalencia es de fractura de tipo VI de acuerdo a Schatzker, así como la exposición ósea que mayor frecuencia presento fue la de Grado 2 de acuerdo a Gustilo-Anderson pero que nos indican que se tratan de fracturas con una mecanismo de lesión de alta energía, lo cual esperamos se pueda incrementar el estudio sobre este punto para lograr

identificar planes de prevención ante estas lesiones ya sea por actividades laborales o de riesgo.

De factores encontrados durante el tratamiento quirúrgico nuestro centro está muy cerca en cuanto a lo encontrado en centros de trauma internaciones con duración de los eventos quirúrgico y el uso de isquemia transoperatoria, no es el caso de uso de fijadores externos ya que encontramos un uso mayor en centros internacionales para fractura de este tipo Grado V y VI de alta energía.

En cuanto la prevalencia de infección de sitio quirúrgico en fractura de meseta tibial tenemos un 18.5% la cual a pesar de resultados internaciones heterogéneos que oscilan entre el 9-14%, nuestro centro tiene un aumento comparado a la internacional, que puede asociarse a la demografía de los pacientes con los que contamos, así como la alta asociación que encontramos en el análisis bivariado donde la presencia de diabetes mellitus tiene una alta significancia estadística por lo que en este estudio si tiene relación la presencia de este con la infección de sitio quirúrgico, así como la exposición ósea tiene una alta relación con el desarrollo de infección de sitio quirúrgico asociándolo a la lesión de partes blandas que se presentan en estas fracturas así como nuestro grupo con mayor frecuencia de exposición ósea fue de grado 2.

El caso que no coincide con la literatura revisada de otros centros internacionales es de que ellos tienen mayor uso de fijadores externos pero con muy pocos casos que asocien el uso de fijadores con infección de sitio quirúrgico, nuestro centro presenta mayor número de pacientes con infección de sitio a los cuales se utilizaron fijadores externos, por las características del estudio no contamos con mayor detalle de estos casos pero que valdrá la pena su estudio para asociar si es por características del material, características clínicas del paciente, técnica de colocación o cuidados de los mismos.

La prevalencia de infecciones de sitio quirúrgico se encontró un mayor porcentaje a lo comparado con estadística internacional, pero dando una base a nivel institucional de nuestra población.

## CONCLUSIONES

---

---

Este estudio proporciona información importante sobre las características demográficas y clínicas de pacientes con fracturas de meseta tibial operados donde nuestro grupo etario de 41-50 años son paciente en edad economicamente y laboralmente activos que estan expuestos a mayor riesgo de actividades de riesgo así como sobre las asociaciones entre ciertas variables y la prevalencia de infeccion de sitio quirurgico, como son la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus la cual es una de las comorbilidades con alta presencia en este pais y que encontramos relacion para el desarrollo de complicaciones que afectaran la caldiad de vida de los pacientes asi como el aumento de costo en tratamiento hospitalario de estos pacientes que puede tratarse como mayor uso de medicamentos, tiempos mas prolongados de estancia hospitalaria asi como un posible manejo quirurgico para aseo de las heridas de los pacientes que presenten infeccion.

Estos hallazgos pueden ser útiles para guiar la práctica clínica y optimizar los resultados del tratamiento en esta población de pacientes, pero remarcamos las limitaciones de este estudio como ser de tipo retrospectivo, asi como los datos obtenidos en los expedientes clinicos de los pacientes y los tiempos e intervalos de atencion que se pueden ofrecer en instituciones como la nuestra, limitando nuestra capacidad de hacer inferencia de causalidad y poder asociarlo a otras poblaciones.

En conclusión obtuvimos informacion de importancia sobre nuestra poblacion con fractura de meseta tibial tratados en esta institucion esperando sean utiles para el manejo y guia del tratamiento de nuestros pacientes, sin embargo es necesario mayor estudio para validar estos resultados y explorar factores que influyan en el resultado del tratamiento de fractura de meseta tibial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

---

---

1. Fenton P, Porter K. Tibial plateau fractures: A review. Vol. 13, Trauma. 2011. p. 181–7.
2. Sun S, Yang G, Zhang Y, Liu Y. Risk factors for surgical site infections following open reduction and internal fixation in patients with tibial plateau fractures. *Int Wound J.* el 1 de marzo de 2024;21(3).
3. Zhang J, Lu V, Zhou AK, Stevenson A, Thahir A, Krkovic M. Predictors for infection severity for open tibial fractures: major trauma centre perspective. *Arch Orthop Trauma Surg.* el 1 de noviembre de 2023;143(11):6579–87.
4. Fenton P, Porter K. Tibial plateau fractures: A review. Vol. 13, Trauma. 2011. p. 181–7.
5. L. Testut, A. Latarjet. *Compendio de anatomia descriptiva.* 21a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 1996. 135–140 p.
6. Hirschmann MT, Müller W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. Vol. 23, *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* Springer Verlag; 2015. p. 2780–8.
7. Prathap Kumar J, Arun Kumar M, Venkatesh D. Healthy gait: Review of anatomy and physiology of knee joint. Vol. 12, *International Journal of Current Research and Review.* Radiance Research Academy; 2020. p. 1–8.
8. Flandry F, Hommel G. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. *Sport Med Arthrosc Rev* [Internet]. 2011; 19:2. Disponible en: [www.sportsmedarthro.com](http://www.sportsmedarthro.com)
9. Vaquero Barrón M, Vaquero Ruipérez J. Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial. *Revista Española de Traumatología Laboral.* junio de 2020;3(1).
10. Schatzker J, Kfuri M. Revisiting the management of tibial plateau fractures. *Injury.* el 1 de junio de 2022;53(6):2207–18.
11. Haase DR, Haase LR, Moon TJ, Mersereau EJ, Napora JK, Wise BT. Radiographic parameters associated with fracture-related infection in high energy bicondylar tibial plateau fractures managed with two-stage treatment: Identifying the bad actors. *Injury.* el 1 de julio de 2023;54(7).
12. Rudran B, Little C, Wiik A, Logishetty K. Tibial plateau fracture: Anatomy, diagnosis and management. *Br J Hosp Med.* el 2 de octubre de 2020;81(10):1–9.
13. Mthethwa J, Chikate A. A review of the management of tibial plateau fractures. Vol. 102, *Musculoskeletal Surgery.* Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2018. p. 119–27.
14. Khan K, Mushtaq M, Rashid M, Rather AA, Qureshi OA. Management of tibial plateau fractures: a fresh review. *Acta Orthop Belg.* el 1 de junio de 2023;89(2):265–73.
15. Vaquero Barrón M, Vaquero Ruipérez J. Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial. *Revista Española de Traumatología Laboral.* junio de 2020;3(1).
16. Schmidt Ii CM, Szatkowski JP, Riehl JT. Tibial Plateau Fracture [Internet]. 2020. Disponible en: [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com)
17. Chan G, Iliopoulos E, Jain A, Turki M, Trompeter A. Infection after operative fixation of tibia plateau fractures. A risk factor analysis. *Injury.* el 1 de noviembre de 2019;50(11):2089–92.
18. Moon TJ, Haase L, Haase D, Ochenjele G, Wise B, Napora J. Do number and location of plates impact infection rates after definitive fixation of high energy tibial plateau fractures? *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology.* el 1 de julio de 2023;33(5):1841–7.

19. Glasgow K, Conway Y, Mihas AK, Coffin MD, Stallworth J, Cichos KH, et al. Does pes anserinus tenotomy affect surgical site infection rate in operative tibial plateau fractures? *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. el 1 de enero de 2024;34(1):615–20.
20. Franulic N, Brito C, del Pino C, Laso J, Rojas C, Olivieri R, et al. The use of arthroscopy does not increase the incidence of complications in the management of Schatzker IV-VI tibial plateau fractures. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. el 1 de julio de 2023;67(4):290–6.
21. Henkelmann R, Krause M, Alm L, Glaab R, Mende M, Ull C, et al. Effect of fracturoscopy on the incidence of surgical site infections post tibial plateau fracture surgery. *Eur J Trauma Emerg Surg*. el 1 de diciembre de 2020;46(6):1249–55.
22. Mallory N, Gibbs D, Belmonte A, Mallory TH, Santiago-Torres J. Utility of prophylactic closed suction drainage in open reduction and internal fixation for tibial plateau fracture. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. el 1 de enero de 2024;34(1):271–7.
23. Metsemakers WJ, Morgenstern M, McNally MA, Moriarty TF, McFadyen I, Scarborough M, et al. Fracture-related infection: A consensus on definition from an international expert group. *Injury*. el 1 de marzo de 2018;49(3):505–10.
24. Olivieri R, Koch M, Laso J, Franulic N, Zanetta H. Predictive factors for infection after osteosynthesis of tibial plateau fractures: a retrospective study of 314 patients. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. el 1 de mayo de 2024;34(4):1831–8.
25. Gitajn IL, Werth PM, Carlini AR, Bosse MJ, Gary JL, Firoozabadi R, et al. Deep Surgical Site Infection after Fracture Has a Profound Effect on Functional Outcomes. *JBJS Open Access*. el 9 de enero de 2024;9(1).
26. Cuellar A, King A, Hernandez A. Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta. *Cir Ciruj*. 2006; 74:351–7.
27. Tapper V, Reito A, Pamilo K, Ylitalo A, Toom A, Paloneva J. Complications and secondary operations after non-operative and operative treatment of tibial plateau fractures: a population-based study of 562 patients with mean follow-up of 7 years. *Arch Orthop Trauma Surg*. el 1 de enero de 2024;144(1):269–80.
28. Coelho A, Parés-Alfonso I, Companys R, Sánchez-Soler JF, Torres-Claramunt R, Alier A, et al. Factores de riesgo de infección de fracturas de meseta tibial. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. enero de 2024;68(1):44–9.
29. Patterson JT, O'Hara NN, Scharfstein DO, Castillo RC, O'Toole R V., Firoozabadi R, et al. Do superficial infections increase the risk of deep infections in tibial plateau and plafond fractures? *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. el 1 de octubre de 2023;33(7):2805–11.
30. Bullock TS, Ornell SS, Naranjo JMG, Morton-Gonzaba N, Ryan P, Petershach M, et al. Risk of Surgical Site Infections in OTA/AO Type C Tibial Plateau and Tibial Plafond Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 36, *Journal of Orthopaedic Trauma*. Lippincott Williams and Wilkins; 2022. p. 111–7.
31. Orozco Montoya A, Morales Brenes N, Serrano Calvo J. Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*. el 3 de septiembre de 2021;5(4).
32. Ocegueda M, Valenzuela A, Aldaco V. Fractura cerrada de la meseta tibial en el adulto. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51 (5):592.

33. Kim YJ, Scott T, Richard RD, Parry JA. An Acute Fixation Protocol for High-Energy Tibial Plateau Fractures Decreases Time to Fixation and Lowers Operative Costs Without Affecting Wound Complications and Reoperations. *J Orthop Trauma*. el 1 de junio de 2023;37(6):287–93.
34. Henkelmann R, Frosch KH, Glaab R, Lill H, Schoepp C, Seybold D, et al. Infection following fractures of the proximal tibia - A systematic review of incidence and outcome. *BMC Musculoskelet Disord*. el 21 de noviembre de 2017;18(1).
35. Reátiga Aguilar J, Gonzalez Edery E, Guzmán Badrán J, Molina Gandara J, Arzuza Ortega L, Ríos Garrido X, et al. Open tibial plateau fractures: Infection rate and functional outcomes. *Injury*. el 1 de noviembre de 2023;54.
36. Mesa L, Lufrano RC, Sajid MI, Flanagan C, Grewal IS, Bates P, et al. Acute versus staged fixation of bicondylar tibial plateau fractures: a dual centre international study. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. el 1 de abril de 2024;34(3):1683–90.
37. Sato EH, Treu EA, Froerer DL, Zhang C, O'Neill DC, Cizik AM, et al. Establishing the Patient Acceptable Symptom State Thresholds for Patient-Reported Outcomes after Operatively Treated Tibial Plateau Fractures. *J Orthop Trauma*. el 1 de marzo de 2024;38(3):121–8.

## ANEXOS

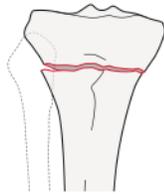
### Anexo 1. CLASIFICACION ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR OSTEOSYNTHESEFRAGEN (AO) DE FRACTURAS DE TIBIA PROXIMAL

#### 41

Location: Proximal end segment 41



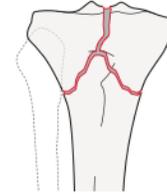
**Types:**  
Tibia, proximal end segment,  
**extraarticular fracture**  
41A



Tibia, proximal end segment,  
**partial articular fracture**  
41B



Tibia, proximal end segment  
**complete articular fracture**  
41C



→ To facilitate the coding of tibia and fibula fractures, they are now coded independently. The use of an "F" is required to designate the fibula.

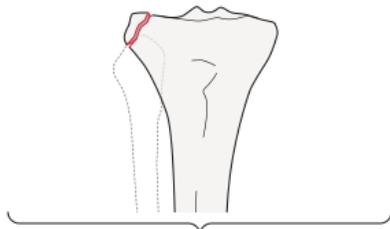
Imagen tomada de: Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. Journal of orthopaedic trauma. 2018 Jan 1;32: S1–170.

## 41A

**Type:** Tibia, proximal end segment, **extraarticular fracture** 41A

**Group:** Tibia, proximal end segment, extraarticular, **avulsion fracture** 41A1

**Subgroups:**  
**Of the capsular attachments**  
41A1.1\*

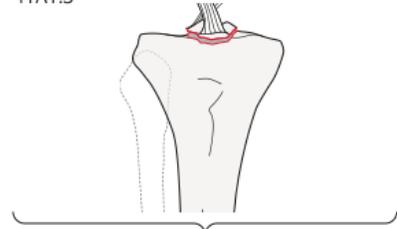


\*Qualifications:  
n **Lateral (Segond)**  
h Medial

**Of the tibial tubercle**  
41A1.2



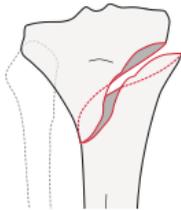
**Of tibial spine (cruciate attachment)**  
41A1.3\*



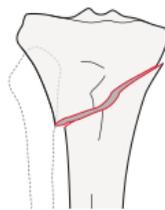
\*Qualifications:  
o **Anterior**  
p Posterior

**Group:** Tibia, proximal end segment, extraarticular, **simple fracture** 41A2

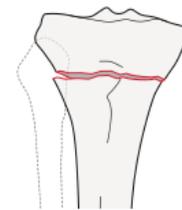
**Subgroups:**  
**Spiral fracture**  
41A2.1



**Oblique fracture**  
41A2.2

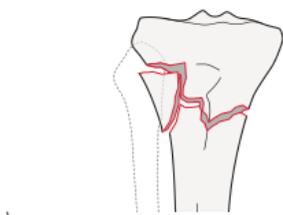


**Transverse fracture**  
41A2.3

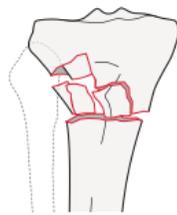


**Group:** Tibia, proximal end segment, extraarticular, **wedge or multifragmentary fracture** 41A3

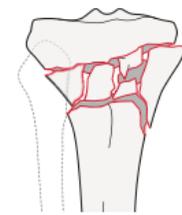
**Subgroups:**  
**Intact wedge fracture**  
41A3.1\*



**Fragmentary wedge fracture**  
41A3.2\*



**Multifragmentary fracture**  
41A3.3



\*Qualifications:  
f **Lateral**  
h Medial

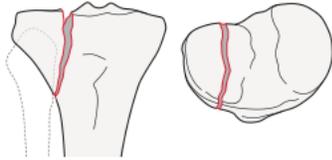
## 41B

**Type:** Tibia, proximal end segment, **partial articular fracture** 41B

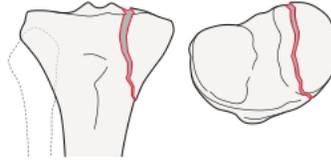
**Group:** Tibia, proximal end segment, partial articular, **split fracture** 41B1

**Subgroups:**

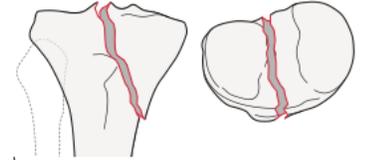
**Lateral plateau fracture**  
41B1.1



**Medial plateau fracture**  
41B1.2



**Oblique, involving the tibial spines and 1 of the tibial plateaus**  
41B1.3\*



\*Qualifications:  
f Lateral  
h **Medial**

**Group:** Tibia, proximal end segment, partial articular, **depression fracture** 41B2

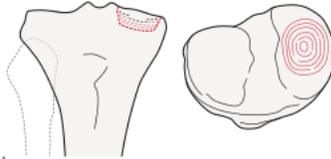
**Subgroups:**

**Lateral plateau fracture**  
41B2.1\*



\*Qualifications:  
t Anterolateral (AL)  
u **Posterolateral (PL)**  
x Central

**Medial plateau fracture**  
41B2.2



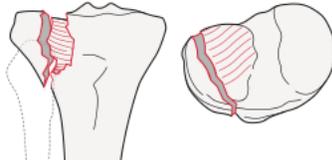
\*Qualifications:  
v Anteromedial (AM)  
w Posteromedial (PM)  
x **Central**

→ For more information about the division of the proximal tibia into quadrants, please refer to the Appendix.

**Group:** Tibia, proximal end segment, partial articular, **split-depression fracture** 41B3

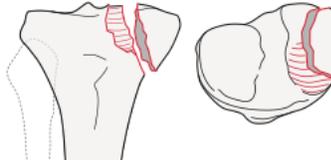
**Subgroups:**

**Lateral plateau fracture**  
41B3.1\*



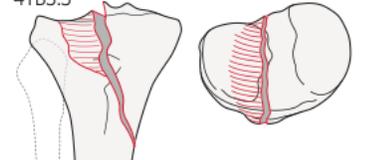
\*Qualifications:  
t Anterolateral (AL)  
u **Posterolateral (PL)**  
x Central

**Medial plateau fracture**  
41B3.2\*



\*Qualifications:  
v **Anteromedial (AM)**  
w Posteromedial (PM)  
x Central

**Involving the tibial spines and 1 of the tibial plateaus**  
41B3.3\*



\*Qualifications:  
f **Lateral**  
h Medial

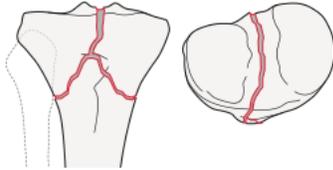
## 41C

**Type:** Tibia, proximal end segment, **complete articular fracture** 41C

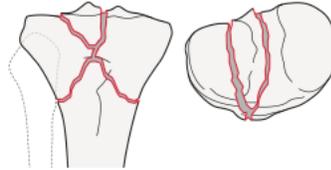
**Group:** Tibia, proximal end segment, complete, **simple articular, simple metaphyseal fracture** 41C1

**Subgroups:**

**Without intercondylar eminence fracture**  
41C1.1



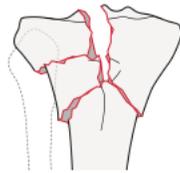
**With intercondylar eminence fracture**  
41C1.2



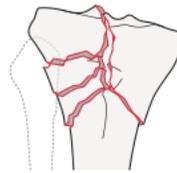
**Group:** Tibia, proximal end segment, complete, **simple articular, wedge or multifragmentary metaphyseal fracture** 41C2

**Subgroups:**

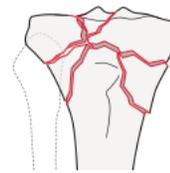
**Intact wedge fracture**  
41C2.1\*



**Fragmentary wedge fracture**  
41C2.2\*



**Multifragmentary metaphyseal fracture**  
41C2.3

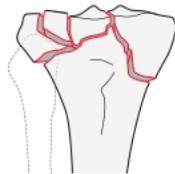


\*Qualifications  
f **Lateral**  
h **Medial**

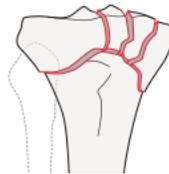
**Group:** Tibia, proximal end segment, complete, **fragmentary or multifragmentary metaphyseal fracture** 41C3

**Subgroups:**

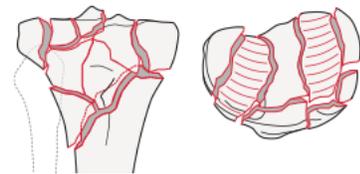
**Fragmentary lateral plateau fracture**  
41C3.1\*



**Fragmentary medial plateau fracture**  
41C3.2\*



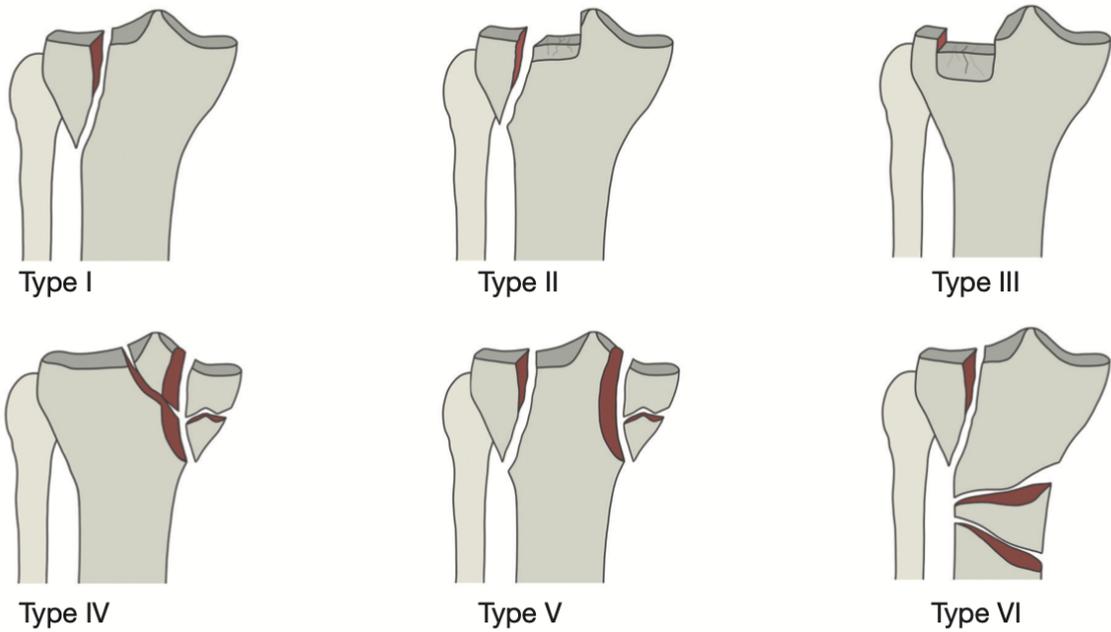
**Multifragmentary medial and lateral plateau fracture**  
41C3.3\*



\*Qualifications:  
d Simple metaphysis  
e Multifragmentary metaphysis  
s Metadiaphyseal extension  
t Anterolateral (AL)  
u Posterolateral (PL)  
v Anteromedial (AM)  
w Posteromedial (PM)  
x Central

Imagem tomada de: Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. Journal of orthopaedic trauma. 2018 Jan 1;32: S1–170.

## Anexo 2. CLASIFICACION DE SCHATZKER PARA FRACTURAS DE MESETA TIBIAL



**Figure 1.** Schematic illustration of the Schatzker classification of tibial plateau fractures.

Imagen tomada de: Rudran B, Little C, Wiik A, Logishetty K. Tibial plateau fracture: Anatomy, diagnosis and management. British Journal of Hospital Medicine. 2020 Oct 2;81(10):1–9.

## Anexo 3. CLASIFICACION DE GUSTILO-ANDERSON PARA FRACTURAS EXPUESTAS

**Tabla 1** Clasificación de las fracturas abiertas

Tipo de fractura	Descripción Contaminación mecanismo	Fractura	Herida	Lesión de partes blandas
Tipo I	Limpia Baja energía «Dentro hacia afuera»	Transversa u oblicua corta	Menor de 1 cm	Mínima lesión de partes blandas No aplastamiento
Tipo II	Contaminación moderada	Cominución moderada	Mayor de 1 cm	Sin lesión extensa de partes blandas, avulsiones o colgajos de piel
Tipo III	Traumatismo por alta energía	Gran cominución e inestabilidad de los fragmentos	No valorable	Lesión extensa de partes blandas, incluyendo músculo, piel, y estructuras neurovasculares
Tipo III A	Herida contaminada Alta energía, lesiones por aplastamiento	Fracturas conminutas y segmentarias	No valorable	Cobertura de partes blandas adecuada, cierre directo con tejidos blandos.
Tipo III B	Contaminación masiva	Despegamiento perióstico	No valorable	Despegamiento perióstico y exposición de la fractura. Requiere técnicas de reconstrucción secundaria con colgajo local o libre para la cobertura de la fractura
Tipo III C	Cualquiera	Cualquiera	No valorable	Cualquier fractura abierta con lesión vascular asociada que requiera reparación, independientemente de la lesión de partes blandas

Gustilo et al.<sup>53</sup>

Imágen tomada de: Montoya, A. O., Brenes, N. M., & Calvo, J. S. (2021). Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos, 5(4), ág-7.

**ANEXO 4. PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES  
CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021  
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Autores: Soria Lucio José Antonio<sup>1</sup>. Aragón López Raúl<sup>2</sup>: 1 Residente de la especialidad de traumatología y ortopedia. 2 Especialista en traumatología y ortopedia

Folio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 NSS: \_\_\_\_\_ Agregado medico: \_\_\_\_\_

Edad: 20-30 (1) 31-40 (2) 41-50 (3) 51-60 (4)	( )
Sexo: Hombre (1) Mujer (2)	( )
Diabetes: Si (1) No (2)	( )
Tabaquismo: Si (1) No (2)	( )
Obesidad (índice de masa corporal mayor o igual a 30 kg/m <sup>2</sup> ): Si (1) No (2)	( )
Uso de corticoesteroides: Si (1) No (2)	( )
Tipo de fractura acorde con la clasificación de Schatzker: Tipo I (1) Tipo II (2) Tipo III (3) Tipo IV (4) Tipo V (5) Tipo VI (6)	( )
Tipo de fractura acorde con la clasificación de Gustillo-Anderson: No (0) Grado 1 (1) Grado 2 (2) Grado 3a (3) Grado 3b (4) Grado 3c (5)	( )
Uso de isquemia: Si (1) No (2)	( )
Tiempo de cirugía: 0-40 (1) 41-80 (2) 81-120 (3) Mayor de 121 (4)	( )
Uso de fijadores externos: Si (1) No (2)	( )
Infección de sitio de fractura: Si (1) No (2)	( )

## ANEXO 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Titulo del protocolo: PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023											
	Agosto 2024	Septiembre 2024	Ocubre 2024	Noviembre 2024	Diciembre 2024	Enero 2025	Febrero 2025	marzo de 2025	Abril 2025	Mayo 2025	Junio 2025
<b>Revisión bibliográfica</b>	R	R	R								
<b>Redatar protocolo</b>			R	R	R	R					
<b>Presentar al comité de ética e investigación</b>							P	P			
<b>Recolección de datos</b>									R	R	
<b>Análisis de datos</b>									R	R	
<b>Recolección de resultados</b>										R	R
<b>Presentación final de tesis</b>											R
Acotaciones R=Realizado P=En proceso E=En espera						Investigador principal: Dr. Raúl Aragón López Investigador asociado: Dr. Soria Lucio José Antonio					
Cronograma de actividades											

## ANEXO 6. SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 DR. "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Ciudad de México, a 7 de marzo del 2025.

### SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de Investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional No.2 "Guillermo Fajardo Ortiz", que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "PREVALENCIA DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos y en sistema electrónico de radiografías:

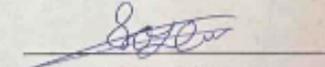
- Edad
- Sexo
- Diabetes
- Tabaquismo
- Obesidad
- Uso de antiinflamatorios esteroides
- Tipo de fractura con la clasificación de Schatzker
- Tipo de fractura con clasificación de Gustilo Anderson
- Uso de isquemia
- Tiempo de cirugía
- Uso de fijadores externos
- Infección en sitio de fractura

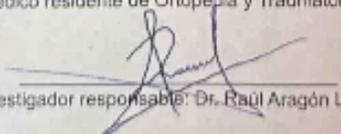
### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esta contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente o del médico tratante, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para realización del protocolo "Incidencia de infecciones en pacientes con fractura de meseta tibial tratadas en el hospital general regional 2" cuyo propósito es la realización de la tesis de grado de quien suscribe, así como su publicación en un artículo original y en un cartel de presentación en congresos cuya temática sea coincidente o que consideren el tema relevante. Estando en conocimiento de que, en caso de no dar cumplimiento, se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud, vigentes y aplicables.

Atentamente

  
José Antonio Soria Lucio  
Médico residente de Ortopedia y Traumatología

  
Investigador responsable: Dr. Raúl Aragón López

## ANEXO 7. CARTA DE NO INCONVENIENTE



GOBIERNO DE  
MÉXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DE LA CDMX  
DIRECCIÓN

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ "

Ciudad de México, a 20 de diciembre 2024.

Asunto: Carta de no inconveniente

Dirigido a: **Órgano de operación administrativa desconcentrada sur de CDMX**

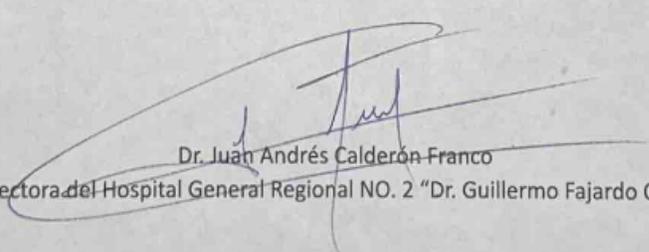
COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN

PRESENTE

Por medio de la presente, se informa que por parte de la Dirección de Hospital General Regional 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" no existe inconveniente para la implementación del proyecto de investigación **"PREVALENCIA DE INFECCION DE SITIO QUIRURGICO EN PACIENTES CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2023"** a cargo del médico ortopedista del Instituto Mexicano del Seguro Social, Dr. Raúl Aragón López con matrícula 99374047 con adscripción a esta sede hospitalaria y el Dr. José Antonio Soria Lucio con matrícula 96380166

Sin más por el momento, agradezco su atención.

Atentamente  
"Seguridad y solidaridad social"

  
Dr. Juan Andrés Calderón Franco  
Directora del Hospital General Regional NO. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

c.c.p. Coordinación de Educación e Investigación en Salud