



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
Facultad de Medicina

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
“Manuel Ávila Camacho”

**BUAP**

**“Evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE”.**



Tesis para obtener el Diploma de  
Especialidad Médica en Ortopedia

Presenta:

Dr. Octavio Cervantes Cruz

Directora de tesis:

Dra. María Fernanda Medellín Pérez

Codirector y tutor de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Número de Registro Institucional: R-2023-2105-015

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero de 2025



## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de manera directa e indirecta, contribuyeron a la realización de esta tesis, la cual aborda el manejo quirúrgico y conservador en el tratamiento de las fracturas de la base del quinto metatarsiano.

En primer lugar, agradezco a mi directora de tesis, la doctora María Fernanda Medellín Pérez, por su valiosa orientación y apoyo durante todo el proceso de investigación. Su experticia y compromiso fueron fundamentales para la correcta realización de este trabajo. Gracias por brindarme siempre su tiempo y por guiarme en cada etapa de esta investigación.

A mi familia, en especial a mis padres, Luisa Cruz Ortiz y Enrique Octavio Cervantes Soriano, por su amor incondicional, paciencia y comprensión a lo largo de mi formación académica. A mi hermano Edgar Cervantes Cruz, quien ha estado presente en cada una de las etapas de mi formación como médico y ahora como especialista. Sé que sin su apoyo durante toda mi formación profesional esto no se hubiera logrado.

A mi abuelo Angel Cruz Rueda, quien me apoyo moralmente desde Oaxaca y a mis abuelos que ya no están con nosotros, la Señora Soledad Ortiz Reyes, la señora Margarita Soriano Téllez, y el señor Zenon Cervantes Solano, quienes han estado en mente y alma durante todo mi desarrollo académico.

Agradezco también a los profesionales y médicos que trabajaron conmigo en la recopilación de datos para esta investigación, quienes además contribuyeron con su experiencia práctica y me permitieron profundizar en el manejo de las fracturas de la base del quinto metatarsiano desde una perspectiva clínica y quirúrgica, con las técnicas utilizadas actualmente alrededor del mundo.

Finalmente, a todos aquellos que, de una u otra manera, han influido en mi crecimiento académico y personal durante este proceso. Cada uno de ustedes ha dejado una huella que me ha permitido avanzar en mi carrera y completar esta especialidad.

Este trabajo es el reflejo de un esfuerzo colectivo, y por ello, se los dedico a ustedes con mucho respeto y gratitud.



# INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"MANUEL AVILA CAMACHO"

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

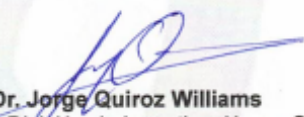
Puebla de Zaragoza, Puebla, a 02 de diciembre de 2024

## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

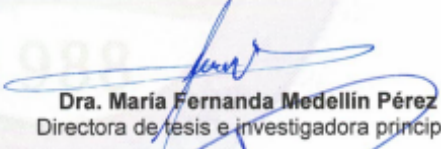
Por medio de la presente hacemos constatar que el trabajo científico **"Evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla"** con número de registro institucional **R-2023-2105-015** realizado por el médico residente **Dr. Octavio Cervantes Cruz** del curso de especialización en **ortopedia** ha sido revisado por el director, tutor y demás asesores.

Por lo tanto, autorizamos su impresión.

  
**Dra. Suemmy Gaytán Fernández**  
Directora de Educación e Investigación en Salud

  
**Dr. Jorge Quiroz Williams**  
Jefe de la División de Investigación en Salud  
Codirector y tutor de tesis

  
**Dr. Luis Enrique Martínez Urbano**  
Jefe de la División de Educación en Salud

  
**Dra. María Fernanda Medellín Pérez**  
Directora de tesis e investigadora principal

  
**Dr. José Pedro Martínez Asención**  
Profesor Titular del curso de especialización médica en Ortopedia



COTEJADO CON EL ORIGINAL  
UMAE HTOP IMSS

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

### INVESTIGADOR PRINCIPAL:

#### **Dra. María Fernanda Medellín Pérez**

Categoría: Médico No Familiar. Especialista en Ortopedia. Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Pie y Tobillo. Adscrita al servicio de Diafisis. UMAE HTYO Puebla.  
Profesora ayudante al curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP

### INVESTIGADORES ASOCIADOS:

#### **Dr. Jorge Quiroz Williams (Tutor de tesis)**

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYOP.  
Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación clínica.  
Miembro del Sistema Nacional de Investigadores e investigadoras (SNII) de CONACHYT.  
Profesor adjunto del curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP.

#### **Dr. Octavio Cervantes Cruz (Tesista)**

Médico Residente del curso de especialización médica en Ortopedia. IMSS-BUAP. UMAE HTYOP.

# INDICE.

## Tabla de contenido

INDICE.....	5
1. RESUMEN.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. INTRODUCCIÓN.....	9
2.2. ANTECEDENTES GENERALES.....	10
2.2.1. ANATOMÍA DEL METATARSO.....	10
2.2.2. FRACTURA DEL QUINTO METATARSIANO.....	12
2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
4. JUSTIFICACIÓN.....	26
5. OBJETIVOS.....	28
OBJETIVO GENERAL.....	28
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
6. HIPÓTESIS.....	29
7. MATERIAL Y METODOS.....	30
7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
7.2. UNIVERSO DE TRABAJO.....	30
UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.....	30
7.3. MUESTRA.....	30
7.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	31
7.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	31
7.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	31
7.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	32
7.5. VARIABLES.....	32
7.5.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	32
7.5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
7.6. MÉTODO.....	36
7.7. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.....	40
7.7.1. RECURSOS HUMANOS.....	40
7.7.2. RECURSOS MATERIALES.....	40
7.7.3. RECURSOS FINANCIEROS.....	41

8.	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	42
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	51
10.	RESULTADOS.....	52
11.	DISCUSIÓN .....	56
12.	CONCLUSIONES.....	59
13.	BIBLIOGRAFÍA .....	60
14.	ANEXOS.....	62
14.1.	ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	62
14.2.	ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	64
14.4.	AOFAS .....	67

## 1. RESUMEN.

**Antecedentes.** Las fracturas de la base del quinto metatarsiano o de la tuberosidad son un grupo de varios tipos de fractura. El diagnóstico es clínico y radiológico, los cuales nos dan parámetros suficientes para decidir el tratamiento ideal. Las indicaciones para realizar un tratamiento quirúrgico se consideran presencia de un desplazamiento mayor a 2 mm, involucro de la articulación tarso-metatarsiana, además se considera sí la persona es deportista o que realice actividad física demandante por cuestiones laborales. Entre las opciones quirúrgicas, la mayoría se basan en la reparación abierta y fijación interna.

**Objetivo:** Analizar la evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla

**Material y método.** Se realizará un estudio observacional analítico, prospectivo y longitudinal de pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano con tratamiento quirúrgico y no quirúrgico, en el periodo de 01 de julio de 2023 al 31 de julio de 2024. Se incluyeron a todos los pacientes con Torg I-III, por causas traumáticas. La evaluación funcional se realizó con AOFAS a los 3 y 6 meses posteriores al tratamiento. Para el análisis estadístico se realizarán medidas de tendencia central y dispersión, así como asociación de variables con Chi cuadrada y t-Student. El valor que se tomó como estadísticamente significativo fue  $p < 0.05$ .

### **Resultados.**

Muestra recabada 36 pacientes, con una edad promedio de edad de 40.1 (DE: 8.1, rango de 20-50 años). Presentaron Torg I 16.7%, Torg II 29% y Torg III el 2.8%. Modalidad de tratamiento quirúrgico (Grupo A) en 11.1% de los pacientes y No quirúrgico (Grupo B) en el 88.9% de los pacientes. Del grupo A 8.3% fueron manejados mediante RAFI con tornillo canulado y 2.8% fueron manejados con RCFI con clavillo K. Medición del dolor EVA a 3 meses de evolución (A vs B),  $0.75 \pm 9.5$  vs  $1.4 \pm 0.8$  ( $p=0.137$ ). AOFAS (3 meses),  $77.5 \pm 5$  vs  $74 \pm 6.8$  ( $p=0.328$ ).

### **Conclusiones**

Los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsianos manejados bajo tratamiento quirúrgico, mostraron una ligera mejoría en la percepción del dolor, así como, resultados funcionales mejores que los pacientes que fueron tratados de manera conservadora, pero estadísticamente no significativa. Ya que deberíamos obtener una mayor muestra para poder hacer

una comparación más confiable, y poder valorar diversos tratamientos, con los cuales podríamos contrastar la literatura que actualmente tenemos.

**Palabras claves:** Metatarsianos; fracturas; Fractura de Jones; Reducción cerrada; Fijación interna;

**Key words (MESH):** Metatarsal Bones; Fractures, Bone; Fracture Fixation, Internal; Closed Fracture Reduction;

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. INTRODUCCIÓN.**

Las fracturas de la base del quinto metatarsiano o de la tuberosidad son un grupo de varios tipos de fractura, las cuales representan el 35 % de las fracturas del pie y del cuerpo el 5-6 %. La mayoría de las fracturas son ocurridas debido a diversos mecanismos, principalmente asociados a flexión plantar del antepié y estrés repetitivo de la zona. Se presentan más frecuentemente en hombres deportistas entre los 18 y los 70 años, pero con un pico de  $30 \pm 16$  (1,2). Generalmente se clasifican de acuerdo con Torg, que van desde el desgarro perióstico hasta la fractura de la tuberosidad y esclerosis (3).

De acuerdo con esta clasificación, para las fracturas tipo II y III el tratamiento es quirúrgico. Las indicaciones para realizar un tratamiento quirúrgico se consideran presencia de un desplazamiento mayor a 2 mm, involucro de la articulación tarsometatarsiana, además se considera si la persona es deportista o que realice actividad física demandante por cuestiones laborales (4,5). Entre las opciones quirúrgicas, la mayoría se basan en la reparación abierta y fijación interna.

La presente tesis pretende analizar la evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla. Se incluirán a todos los pacientes con Torg I-III, por causas traumáticas. La evaluación será clínica y funcional con AOFAS a los 3 y 6 meses posteriores al tratamiento. Para el análisis estadístico se realizarán medidas de tendencia central y dispersión, así como asociación de variables con Chi cuadrada, t-Student o U-Mann-Whitney. El valor que se tomará como estadísticamente significativo será  $p < 0.05$ .

## 2.2. ANTECEDENTES GENERALES.

### 2.2.1. Anatomía del metatarso.

Dentro de la anatomía del pie encontramos 4 grupos de articulaciones, las cuales son; intertarsianas, tarsometatarsianas, metatarsofalángicas e interfalángicas.

- Las articulaciones intertarsianas están entre los huesos del tarso. Estas articulaciones son: la talocalcánea, la talocalcaneonavicular, calcaneocuboidea, cuneonavicular y las intercuneiformes.
- Las articulaciones tarsometatarsianas son aquellas entre los huesos del tarso y el metatarso.
- Las articulaciones metatarsofalángicas están entre las cabezas de los metatarsianos y las bases correspondientes de las falanges proximales.
- Las articulaciones interfalángicas son aquellas entre las falanges del pie. El dedo gordo del pie tiene solo una articulación interfalángica, mientras los otros cuatro dedos tienen una articulación proximal y una distal (6).

Existen un total de 20 músculos en el pie, los cuales se dividen en plantares y dorsales. Los músculos plantares son tradicionalmente estudiados ya sea en capas o en grupos. Si se estudian por capas, podemos organizarlos en cuatro capas principales, de superficial a profunda encontramos:

- 1ra capa: abductor del dedo gordo, flexor corto de los dedos, abductor del quinto dedo
- 2da capa: cuadrado plantar, lumbricales. En esta capa encontramos también al tendón del músculo flexor largo de los dedos del pie
- 3ra capa: flexor corto del dedo gordo, aductor del dedo gordo, flexor corto del quinto dedo
- 4ta capa: interóseos plantares y dorsales

Los músculos plantares del pie también pueden estudiarse por grupos: medial, central y lateral. Los cuales se dividen por la fascia profunda del pie.

- Los músculos plantares laterales actúan sobre el quinto dedo. Ellos son el músculo abductor del quinto dedo, el flexor corto del quinto dedo y el músculo oponente del quinto dedo.

- Los músculos plantares centrales actúan sobre los cuatro dedos laterales del pie. Estos son el flexor corto de los dedos, el cuadrado plantar, cuatro lumbricales, tres interóseos plantares y cuatro interóseos dorsales.
- Los músculos plantares mediales actúan sobre el dedo gordo del pie. Estos son el abductor del dedo gordo, el aductor del dedo gordo, y el flexor corto del dedo gordo del pie. Ten en cuenta que el aductor del dedo gordo del pie se encuentra anatómicamente en el compartimento central del pie, pero funcionalmente se agrupa con los músculos plantares mediales debido a sus funciones sobre el dedo gordo (7).

### 2.2.2. Fractura del quinto metatarsiano (Fractura de Jones).

#### **Etiología.**

A menudo, las fracturas de la tuberosidad del quinto metatarsiano, son identificadas erróneamente por muchos autores como fractura de Jones. Este tipo de fractura, no la podemos considerar como una sola entidad, sino que en realidad son varios tipos de fractura según la zona afectada. Si tomamos como definición que “la base” es aquello que apoya en un plano, las únicas fracturas de la base del quinto metatarsiano que podrían recibir esta denominación son las correspondientes a la fractura metafodiasaria o fractura de Jones, quedando las fracturas proximales (tuberosidad del quinto metatarsiano) no incluidas dentro de las fracturas de la base del quinto metatarsiano, por lo que se considera más adecuado denominarlas fractura del extremo proximal del quinto metatarsiano (3).

#### **Fisiopatogenia.**

Siguiendo la clasificación de Dameron et al., las fracturas de la zona 1 son resultado de lesiones por avulsión. El mecanismo de estas fracturas es producido por un exceso de supinación del antepié junto con flexión plantar, dando lugar a la tracción de la banda lateral de la fascia plantar y del peroneo brevis. Las fracturas de la zona 2 se producen como resultado de un episodio agudo. El mecanismo exacto no se conoce, pero se cree que resulta de una gran fuerza de aducción en la parte delantera del pie, acompañada de mecanismos de flexión plantar del tobillo. Las fracturas de la zona 3 generalmente son producidas por mecanismos de fatiga o estrés (3).

Clasificación de Torg para la evaluación radiográfica de las fracturas de la base del 5to metatarsiano.

- **Tipo 1:** Fractura aguda con un proceso crónico con evidencia de reacción perióstica.
- **Tipo 2:** Fractura aguda con un proceso crónico, con esclerosis medular, disminución del canal y retardo en la consolidación están presentes.
- **Tipo 3:** Fracturas que obliteran el canal medular, dentro de la no-uniión.



**Figura 1.** Clasificación de Torg visualizada en radiografía. **Fuente:** *Factors Associated With Recurrent Fifth Metatarsal Stress Fracture* (8).

**Cuadro clínico** (9).

- Aumento de volumen del pie
- Dolor a la palpación
- Edema
- Equimosis a nivel lateral de pie o tobillo
- Imposibilidad para la deambulación
- Crepitación en 5to metatarsiano

**Diagnóstico.**

El diagnóstico se realiza con la toma de Radiografías anteroposterior y oblicua del pie afectado, encontrando pérdida de la continuidad ósea a nivel de la base del 5to metatarsiano. De igual forma puede realizarse la toma de TAC para determinar el grado de afectación y el grado de consolidación posterior al tratamiento.

**Tratamiento.**

La estabilidad de las fracturas de Jones con tornillos intramedulares se ha convertido en el tratamiento de elección en aquellos casos en los que el tratamiento conservador no ha funcionado, también es el tratamiento de elección en aquellas situaciones donde se pretende conseguir una rápida curación, en particular, en el personal del servicio activo militar, universitarios y deportistas de élite, ya que permite la pronta rehabilitación y el retorno a las actividades deportivas. Portland et al. recomiendan la fijación intramedular como tratamiento de elección para las fracturas

de la tuberosidad distal del quinto metatarsiano, permitiendo una recuperación temprana de la carga de peso, con una tasa de unión del 100%, más rápida y predecible, recomendada tanto en no deportistas, como en los atletas (10).

## 2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

### 2.3.1. Comparación del Tx conservador vs Qx. Estado del Arte.

**Andrew J. Roche et al** (11) en el año 2013 publica una revisión sistemática, (NE: II) del hospital Chelsea and Westminster, cuyo objetivo fue comparar las modalidades del tratamiento quirúrgico versus conservador. Se revisaron 26 estudios publicados de 1980 a 2012 donde hablaban del tratamiento de la fractura de Jones o de la unión metafodiasfisiaria, se consideraron solo aquellos que hablaran sobre el resultado clínico y/o radiológico. Encontraron que el volver a los deportes, en la mayoría de los estudios, que fueron tratados con tornillos intramedulares fue de 4 a 18 semanas. Mientras que las no operadas regresaron a las actividades deportivas a las 9 a 22 semanas. Consolidación de las fracturas (18 semanas) con tratamiento conservador fue de 76%, mientras que con el tratamiento quirúrgico fue cercano al 96%. Las fracturas con retardo de la consolidación fueron tratadas con fijación con tornillos intramedulares, con una consolidación del 97%. Concluyen que la fijación con tornillos intramedulares conduce a una consolidación exitosa en todos los tipos de fracturas de Jones en comparación con el tratamiento conservador.

**Luis Pablo Villela Lemos et al** (12) en el año 2019 publican un estudio realizado en el Hospital Felicio Rocho de Bello Horizonte, Brasil. El objetivo del estudio fue evaluar los resultados funcionales de los futbolistas profesionales sometidos a tratamiento quirúrgico de las fracturas del quinto metatarsiano. El estudio fue retrospectivo NE: III que incluyó a 34 hombres jugadores de fútbol profesional, que fueron sometidos a fijación interna de la fractura de la base del quinto metatarsiano, en el periodo de tiempo del 2001 al 2016. La fijación se realizó con tornillos canulados 4.5 mm y colocación de injerto autólogo (solo con fracturas clasificadas como Torg III). La evaluación funcional postquirúrgica se realizó con AOFAS a las 6 semanas. Se evaluó el tiempo de reincorporación al deporte (10 semanas). Encontraron que los resultados funcionales pre-42 puntos de AOFAS y postquirúrgicos de 99 puntos de AOFAS. La media de EVA fue de 6 prequirúrgicos y 0 postquirúrgicos. Concluyen que las Fx de la base del 5to MTS en futbolistas profesionales tratados de manera quirúrgica obtuvieron mejores resultados clínicos y funcionales, sin importar el tiempo de cirugía o el tiempo de consolidación.

**Chi Nok Cheung et al** (13) en el año 2016 publicaron un artículo de revisión NE: III, donde revisa la anatomía, además se clasifican las fracturas de la base del quinto metatarsiano y se revisa el tratamiento propuesto y las complicaciones. Además, se analiza el hecho de que la vascularidad y anatomía del tejido blando explican la unión y la no-unión de las fracturas en la unión metafisio-diafisaria. De igual forma se revisan las clasificaciones y tratamiento en donde en la zona 1 se puede tratar de forma conservadora con inmovilización funcional con excelentes resultados, las fracturas en zonas 2 y 3, pueden ser tratadas de forma conservadora, con retraso en la consolidación, sin embargo la fijación quirúrgica temprana con tornillos intramedulares es recomendado en pacientes atletas, y las complicaciones pueden ser tratadas con la colocación de injerto óseo para mejorar la consolidación ósea.

**Justin M. Kane et al** (2) en el artículo publicado en el año 2015, proveniente de una base de datos del hospital Thomas Jefferson University Hospital, con un estudio retrospectivo (NE: III), se revisaron 1,275 fracturas de fracturas aisladas de 5to metatarsiano, los cuales se trataron en un multicentro de práctica de ortopedia, se clasificaron los mecanismos de lesión y analizaron los patrones de lesión de los mismos, encontrando que el género y la edad tenían un valor predictivo positivo para fracturas de 5to metatarsiano. Se encontró además que las lesiones por torsión tuvieron un predictor estadístico significativo para lesiones de zona 1, una correlación significativa entre el género y la localización de la fractura fue vista en mujeres con un porcentaje de hasta el 75% localizado en la zona 1 y hasta el 84% de las fracturas en bailarines, con respecto al género y edad en hombres, se encontró que estos ocurren en mayor cantidad en jóvenes y en relación con mujeres principalmente en edad avanzada. Finalmente se llegó a la conclusión de que el mecanismo de lesión es un predictor del sitio o localización de la fractura, el género y la edad tienen un rol en los picos de incidencias de las fracturas.

**Derek T. Bernstein et al** (14) en el año de 2018 realizó un estudio retrospectivo (NE:IV), donde se analizaron fracturas y refracturas del 5to metatarsiano tratados con reducción abierta y fijación interna e injerto autólogo de calcáneo, usando una placa plantar, con un seguimiento de 2 años, donde se encontró que 4 refracturas y 4 fracturas primarias en hombres atletas con una edad promedio de 21.9 y un seguimiento estrecho de  $3.2 \pm 0.4$  años, como resultado se vio en 2 pacientes neuropraxia temporal del nervio sural el cual se resolvió en un lapso de 6 semanas, no hubo complicaciones por la incisión, retardo en la consolidación o no unión, aflojamiento de material de osteosíntesis, entre otros. Se

encontraron asintomáticos con una valoración radiográfica con una consolidación del 100% en los atletas a las 6.5 semanas y alta del servicio a las 12.3 semanas. Todos los atletas regresaron a sus actividades deportivas al nivel competitivo. Por lo que se concluye que en pacientes con fractura primaria o fractura del 5to metatarsiano con un seguimiento de 2 años en promedio y con el uso de placas plantares se encontró como una opción viable y de salvamento para este tipo de fracturas.

**Greg Portland et al** (10) en un artículo retrospectivo (NE: III), se revisaron 22 paciente con fractura de la base del 5to metatarsiano, los cuales fueron tratados de forma quirúrgica, este estudio tomo la base de datos de los pacientes del año de 1994 a 1999, dentro de los resultados se encontró que en 15 paciente con las fracturas de Jones o de Torg I por estrés con una edad promedio de 24 años, fueron operados con un promedio de 12 días (rango de 4 a 24 días) desde su presentación. Todas sanaron con la colocación de fijación intramedular, con un promedio de recuperación de 6.75 semanas (rango de 6-8 semanas). Únicamente un paciente requirió el retiro de un tornillo. Por el otro lado 7 pacientes con un promedio de 31 años (rango de 15-56 años, fueron operados en un promedio de 17 días (rango de 4-36 días), se clasificaron como Torg II por radiografía. De este grupo de sujetos, se encontró que todos sanaron con un promedio de 8.8 semanas (rango de 7-12 semanas) con la fijación intramedular. En conclusión, todos los pacientes con fracturas de tipo I o II de Torg o Fracturas de Jones, deberían ser intervenidos quirúrgicamente en especial atletas o trabajadores, para que puedan regresar a sus actividades de forma precoz, con menor número de complicaciones.

**James A. Nunley et al** (15) en 2001 mediante un artículo de revisión (NE: V), se realiza un artículo de revisión, donde se menciona que en 1902 Jones puso atención en las fracturas de la base de 5to metatarsiano, por lo que este tipo de fracturas llevan su nombre, Carp en 1927 presentó 21 casos, donde se habla sobre el retraso de la consolidación, debido a una pobre irrigación. En 1984 Torg presentó una serie de 46 casos y las divide en 1.- fracturas con linea estrecha de fractura y ausencia de esclerosis intramedular, 2.- retraso en la consolidación y evidencia de esclerosis intramedular, y 3.- no unión, con obliteración del canal medular. Dentro de las fracturas clasificadas como grado I, se deben tratar de forma sintomática, con la colocación de un yeso, sin embargo, cuando el desplazamiento es intraarticular o con un escalón articular, se debe considerar la fijación interna. En las fracturas grado II, pueden ser tratadas con la aplicación de un inmovilizador o yeso por 6

semanas, recomendando la cirugía en pacientes con jóvenes y atletas. En las clasificadas como grado III, se considera cirugía, dependiendo de las características del paciente con la colocación de tornillo intramedular. El autor concluye que en jóvenes atletas, la reducción abierta con fijación interna tiene buenos resultados, mientras que en pacientes no atletas o con demandas físicas menos intensas, se podrían considerar otras opciones de tratamiento.

**James L. Thomas et al** (16) realizaron un artículo retrospectivo (NE: IV), donde revisaron casos con fracturas de la base de 5to metatarsiano de febrero del 2008 a marzo del 2011, usando fijación interna con clavillos K. Se identificaron 8 pacientes con este tipo de fracturas, todas las fracturas demostraron al menos un desplazamiento de 3 mm, 3 de esas fracturas demostraron más de un fragmento de fractura. Hubo 5 hombres y 3 mujeres, con un rango de edad de 19-45 años, con un promedio de 28.1 años, el intervalo para el tratamiento varió de 2-14 días (con un promedio de 7.5 días) después de la lesión, todos los pacientes se dieron un seguimiento de 4-18 meses (promedio de 5.5 meses). Se realizó cirugía de todos los pacientes, en posición supina con el uso de un torniquete y anestesia general, se realizó una incisión de 2 a 3 cm por la zona lateral y la región de la base del 5to metatarsiano. El sitio de fractura se movilizó e irrigó y se retiró el hematoma, posteriormente se realizó la reducción de la fractura y fijación del trazo de fractura. Sin importar el patrón de fractura, se realizó la colocación de 3 clavillos K, con un patrón de cruzamiento. La reducción se confirmó fluoroscópicamente. Inicialmente el paciente se inmovilizó por 1 semana con 1 yeso de no apoyo, posteriormente se realizó apoyo parcial con bota por 5 semanas más, se encontró consolidación de la fractura en los 8 pacientes a las 9 semanas postquirúrgicas, en conclusión, este estudio parece ser prometedor en el tratamiento de fracturas de base de 5to metatarsiano, sin embargo, el número de pacientes es escaso, además se requieren de estudios como TAC para confirmar la consolidación final de las fracturas.

**Jingjing Zhao et al** (17) en 2017 realizaron un estudio en un Hospital de Wuhan, China, con un estudio retrospectivo (NE: III), donde se valoraron 21 pacientes, los cuales fueron recolectados de marzo 2012 a mayo 2014, incluyendo 10 hombres y 11 mujeres, con un promedio de edad, de 47.3 años e involucró de un solo pie. Se realizó la colocación de una placa LCP- DUHP para el 5to metatarsiano, y durante los cuidados postquirúrgicos se colocó una férula corta sin apoyo por 3 semanas, posteriormente 3 semanas con apoyo, todos los pacientes regresaron a las actividades con evidencia radiológica de consolidación y

clínicamente asintomáticos. Se les dio un seguimiento clínico y radiográfico con un promedio de 14.32 años (rango 13-19 meses). Se logró una consolidación en todos los pacientes, con resultado de 19 pacientes libres de dolor, parestesias o irritación del nervio peroneo, 2 pacientes presentaron cambios radiográficos degenerativos y disminución del espacio articular y dolor moderado al cargar objetos pesados. De acuerdo a los autores se considera un buen tratamiento el uso de placas LCP-DUHP para fracturas de la base del 5to metatarsiano, especialmente en multi fragmentación y osteoporóticos.

**Kaylee A. Miller et al** (1) en 2019 realizaron un estudio retrospectivo (NE: III), donde se realizó una revisión de 23 casos de fracturas de Jones, tomados del hospital de Salud de Sandford, el departamento de educación médica entre otros, con la colocación de placas LCP de ángulo variable de 2012 a 2016, para la realización de este estudio, para la realización de este estudio se incluyeron sujetos de 18 a 70 años, con fractura de jones aislada, fracturas recientes, con no unión o mala unión, utilizando placas de compresión bloqueadas por el mismo cirujano, se encontró que el 96% de los pacientes presentó una consolidación a las 6 semanas y del 100% a las 20 semanas postquirúrgicas, la edad promedio fue de 30 +-16 años. Se realizó el retiro de la placa en 3 pacientes debido a irritación causada por el uso de zapatos y un paciente tuvo una infección la cual fue tratada con antibióticos intravenosos, un paciente desarrolló trombosis venosa profunda que fue tratado con anticoagulantes. Se menciona que las fracturas manejadas de manera conservadora tienen una prevalencia de retraso en la consolidación, no unión y fractura en un rango de 7 a 67%, las cuales requieren largos periodos de rehabilitación. Se llega a la conclusión, que las placas LCP de ángulo variable son una opción segura y eficaz, la cual puede lograr una reducción anatómica, dar una estabilidad de fijación y mejoría temprana.

**Kurt F. Konkell** (18) realizó un estudio retrospectivo (NE: IV), donde se revisaron una serie de pacientes en el periodo de 1999 a 2003, realizado por La Massachusetts BOSTON, se incluyeron 64 pacientes, de los cuales 10 presentaron fracturas de Jones. La edad promedio fue de 3-92 años (promedio de 41.6). De los 64 pacientes, se realizó un seguimiento a 40 pacientes por un lapso de 2.7 años, después de su fractura inicial. De acuerdo al artículo, el uso de una técnica cerrada tuvo un costo mínimo y alta satisfacción, dentro de las complicaciones que se mencionan en el artículo se encuentra restricción moderada de las actividades, no unión o mala unión, la cual podría ser tratada posteriormente de forma quirúrgica para disminuir los síntomas o las restricciones en las actividades diarias, sin

embargo, la conclusión a la que llega el autor donde recomienda el tratamiento conservador en pacientes que no requieren regreso a las actividades laborales o deportivas de forma crítica.

**Kyung-Tai Lee et al (8)** realizó una evaluación de 163 pacientes con fracturas por estrés de 5to metatarsianos tratados con alambres de banda de tensión, del 2002 al 2011, con un promedio de seguimiento de 23.6 meses (rango de 10-112). Todos los pacientes fueron atletas de élite. Para ello se utilizó un estudio retrospectivo (NE: IV). Utilizando 163 pacientes, de los cuales fueron 159 hombres y 4 mujeres con una edad promedio de 19.6 años (rango de 13-33 años) de la cirugía. De los cuales 11 experimentaron no unión y 18 fracturas. 80 fueron lado derecho, 78 izquierdo y 5 bilateral. Todos los pacientes fueron tratados usando bandas de tensión e inmovilizados con un yeso corto por 6 semanas. Todos los pacientes fueron permitidos regresar a sus actividades cuando estaban clínicamente asintomáticos. La consolidación de las fracturas fue evaluada con tomografía, al lograr una continuidad cortical del sitio de separación ósea, con la formación de callo óseo.

**Luis Paulo Vilela et al (12)** en su artículo publicado en 2019 (estudio observacional retrospectivo, NE:IV) donde evalúan a 34 jugadores de futbol soccer, quienes fueron sometidos a cirugía, en el periodo de 2001 a 2016, todos los pacientes fueron evaluados por AOFAS y VAS, antes y después de la cirugía, con un seguimiento de 23 meses. Se realizó una fijación interna en las fracturas de la base del 5to metatarsiano en las zonas de Dameron II y III, con una edad promedio de 19 años (rango de 14-31). Todos los pacientes fueron sometidos a fijación interna con tornillos canulados 4.5 mm. El protocolo postquirúrgico consistió en la utilización de aparato de yeso sin apoyo por 2 semanas, posteriormente se cambió el yeso por una bota larga de inmovilización, el apoyo parcial se permitió a las 4 semanas, y cuando el paciente tuvo poca sensibilidad a la palpación de la fractura y signos de consolidación radiográficos, se permitió el peso completo, finalmente la rehabilitación corriendo se logró a las 6 semanas y el regreso a sus actividades deportivas en promedio de 10 semanas después de la cirugía. En conclusión, el retorno a las actividades deportivas no fue influenciadas por el tiempo en realizar la cirugía, tiempo de consolidación o la clasificación de Torg.

**Neil L. Duplantier et al (19)** en el 2019 publican realizó una evaluación de 12 pares de pies de cadáveres, izquierdo y derecho, a los cuales se les realizó una osteotomía micro sagital

simulando una fractura de Jones, al grupo tratado con placa, se le colocó una de 3 mm con 4 orificios de titanio de bajo perfil, con la colocación de 3 tornillos de bloqueo y 1 tornillo no bloqueante. Los pacientes sometidos a tratamiento con tornillo, se les colocó uno de 40 o 45 mm x 5.5 mm tornillo intramedular de titanio sólido. Se les aplicaron fuerzas sinusoidales, hasta que los especímenes presentaron fallas mecánicas de los implantes o del hueso. Finalmente se concluyó que las placas plantares-laterales permitieron un mayor ciclo de carga antes de la falla, en comparación con la fijación intramedular con tornillo.

**Raquel Cintado et al** (3) como se menciona en el artículo publicado (NE:V), las fracturas de la base del 5to metatarsiano fueron descritas por primera vez en 1902 por Sir Robert Jones, donde se define este tipo de fracturas como una solución de continuidad ósea con trazo transverso por fatiga en la unión de la metáfisis con la diáfisis, aproximadamente a 1.5 cm distal de la tuberosidad del 5to metatarsiano y de la inserción del peroneo lateral corto, casi siempre inmediatamente o distal a la articulación entre el cuarto y quinto metatarsiano. Dameron en 1975 clasifica las lesiones en 3 zonas. La zona I corresponde a la inserción del tendón peroneo lateral corto. Donde el manejo es principalmente conservador. La zona II es una fractura que ocurre en la unión diafisaria-metafisaria, generalmente por traumatismos agudos, debido a fuerzas verticales y medio laterales, este tipo de fracturas ocurren en un área pequeña del 5to metatarsiano, la cual es escasa en vascularización local, generando complicaciones como retardo y ausencia de consolidación. Se encontró que el pie varo tiene asociación al desarrollo de fracturas de Jones. En la zona III, las fracturas son debidas a sobrecarga funcional por la suma de fuerzas (microtraumatismos) que aisladas no alcanzarían a producir daño alguno. Portland menciona que la fijación intramedular de las fracturas de la tuberosidad distal del quinto metatarsiano es el tratamiento de elección, permitiendo la recuperación temprana de la carga y del peso, con una tasa de unión del 100%, además de ser más rápida y predecible. En conclusión, el tratamiento quirúrgico contra conservador es debatible, sin embargo, el tiempo de consolidación en este tipo de fracturas es menor en los operados con colocación de fijación intramedular, en contraste con los tratados de forma conservadora.

**Vivik Mahajan et al** (20) en el artículo publicado en 2010, donde se realiza un estudio retrospectivo, dentro del departamento de cirugía ortopédica del hospital universitario Inje Ilsan Paik, se realizó una revisión bibliográfica (NE: V) del 2003 al 2008, en el cual se incluyeron fracturas desplazadas de más de 2 mm en la zona articular I y II, tratados de

forma percutanea con tornillos de fijacion bicorticales. Hubo 23 fracturas de las cuales fueron 17 en zona II y 6 en zona I, los cuales fueron tratados con tornillos de fijacion bicorticales. Los pacientes con padecimiento crónico o con conminución severa, fueron tratados con reducción abierta y fijación interna con tornillos y alambres. Todos los pacientes tuvieron un seguimiento con radiografías, con un desplazamiento prequirurgico rango de 2.0 a 9.1 mm, y en el control postquirurgico con fijación bicortical rango 0.3 a 2.4 mm. Se determinó mejoría de las fracturas con la aparición de trabeculas puente, con la aparición de 3 de 4 corticales, en un rango de 4 a 10 semanas. De acuerdo al estudio, se menciona que la reducción preoperatoria con desplazamiento promedio de  $3.33 \pm 1.84$ , a un promedio de  $1.24 \pm 0.49$ , apoya los estudios que sugieren que los tornillos bicorticales ofrecen compresión constante y promueven la mejoría de las fracturas. Además, los tornillos de fijación bicortical, ofertan mejor estabilidad que un constructo intramedular por 3 razones. 1.- Mayor estabilidad al tomar la corteza medial, 2.- Al ser bicortical, se toma mayor superficie de contacto, lo que aumenta la resistencia, 3.- Permite mayor módulo de elasticidad en comparación con tornillos intramedulares.

**Yanming Wang et al** (21) realizaron un estudio retrospectivo (NE: III), donde se revisaron base de datos, en el Hospital Zaozhuang de Medicina tradicional en China. Se excluyeron estudios que evaluaron eficacia del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico de fracturas que no fueron de la base del 5to metatarsiano, estudios con escasa calidad de la metodología, estudios que no fueran en inglés. Se reportaron mejorías substanciales, en el tiempo y duración de unión en pacientes operados con fijación interna en fracturas con avulsión desplazamientos mayores a 2mm, en comparación con los pacientes tratados con inmovilización con un yeso. De igual forma el ser tratado quirúrgicamente, ayuda a los deportistas con fracturas de la base del 5to metatarsiano a un regreso pronto a las actividades deportivas. Contrariamente con la literatura que recomendaba el uso de tratamiento conservador para evitar el dolor postquirúrgico, en esta revisión se menciona que el grupo que había sido tratado de forma quirúrgica tuvo una disminución de los síntomas de malestar o dolor evaluados a través de la escala visual análoga. En conclusión, el autor propone el tratamiento quirúrgico para reducir el rango de no-unión, tiempo de unión, tiempo de regreso a los deportes y la escala visual análoga, en comparación con el tratamiento conservador.

**Mohammad Albloushi et al (5)**, en un artículo publicado en la revista *de World Journal of Orthopedics*, se menciona que la fractura de Jones fue descubierta inicialmente por Sir Robert Jones en 1902, como una fractura de la base del 5to metatarsiano, con un 35% de las fracturas del pie y un 5-6% de todas las fracturas. Se investiga por parte de Bowes y Buckley la circulación de la base del 5to metatarsiano, la cual proviene de 3 posibles fuentes, la arteria nutricia, las arterias perforantes metafisarias y las arterias periosteales. Para poder evaluar el tratamiento se debe primero conocer la anatomía, en donde el tendón peroneo corto se inserta en la base del 5to metatarsiano a la altura de la región dorsal del tubérculo proximal y el tercer peroneo se inserta dorsalmente a nivel de la unión diafisaria, además, la fascia plantar se adhiere al tubérculo. La fractura en zona 1 ocurre habitualmente en supinación con flexión plantar. Lesiones en zona 2 son lesiones que ocurren en flexión plantar del antepie. Las lesiones en la zona 3, ocurren con trauma repetitivo, habitualmente con pronación. El tratamiento de las fracturas de Jones se basa en la zona de la lesión, comorbilidades y signos radiográficos de mejoría. Lesiones en zona 1 son tratadas de forma conservadora con botas de protección para apoyo o yeso, este tipo de dispositivo son diseñados principalmente para el confort del paciente, más que para estabilidad de la fractura. Comparado con la población general, los atletas habitualmente requieren cirugía debido a que los mecanismos de lesión son diferentes, se estima que con el tratamiento conservador el tiempo de consolidación y mejoría completa se alcanza a las 20 semanas, lo cual no es una opción viable en pacientes jugadores y sus equipos. Dentro de las opciones de tratamiento tenemos, tornillos intramedulares, reducción cerrada, y cerclaje con clavillos k, aplicación de injerto y placas para pequeños fragmentos. La recuperación en atletas toma en promedio 3-4 semanas, dependiendo del procedimiento quirúrgico.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

**P:** Las fracturas de la base del quinto metatarsiano o de la tuberosidad son un grupo de varios tipos de fractura (3,15,18). Representan el 35 % de las fracturas del pie y del cuerpo el 5-6 %. La mayoría de las fracturas son ocurridas debido a diversos mecanismos, principalmente asociados a flexión plantar del antepié y estrés repetitivo de la zona. Se ha presentado más frecuentemente en hombres deportistas entre los 18 y los 70 años, pero con un pico de  $30 \pm 16$  (1,2). Generalmente se clasifican de acuerdo con Torg, que van desde el desgarro perióstico hasta la fractura de la tuberosidad y esclerosis. Existe otra clasificación que es también muy usada que es la clasificación de Dameron. Esta divide también a las fracturas en tres tipos, pero el inconveniente de esta es que considera a las fracturas que se encuentran a 1.5 cm de la articulación tarsometatarsiana, pero fracturas a una distancia mayor no son clasificadas (3).

**I:** El diagnóstico es clínico y radiológico, los cuales nos dan parámetros suficientes para decidir el tratamiento ideal. Se considera que para fracturas Tipo I (Torg) el tratamiento es no quirúrgico y para los tipos II y III el tratamiento es quirúrgico. Las indicaciones para realizar un tratamiento quirúrgico se han considerado ante la presencia de un desplazamiento mayor a 2 mm, involucro de la articulación tarsometatarsiana, además se considera sí la persona es deportista o que realice actividad física demandante por cuestiones laborales (4,5).

**C:** Entre las opciones quirúrgicas, la mayoría se basan en la reparación abierta y fijación interna (1,8,10–12,15,16,19). Algunos autores consideran que para el tipo II el manejo puede realizarse con una fijación percutánea (11), pero la tendencia es la reducción abierta y reconstrucción anatómica. El material de osteosíntesis que más se ha utilizado para la reducción de este complejo de fracturas son los tornillos (3,10,12,15,21), los cuales se colocan de manera centromedular, cumpliendo el principio biomecánico de compresión axial. Pero algunos autores consideran como opción terapéutica el alambrado tipo obenque (5), el cual nos cumple el principio de tirante.

#### **O: Resultados de las diferentes opciones quirúrgicas.**

La mayor parte de los autores internacionales, la comparación entre opciones terapéuticas es entre el tratamiento conservador vs quirúrgico, comparando un solo implante con el tratamiento no quirúrgico, mostrando que la opción quirúrgica tiene mejores resultados clínicos y funcionales en la gran mayoría de los estudios; así como reducción en el tiempo de recuperación y reincorporación laboral, además de menores complicaciones como es la no unión (1,8,10–12,14–16,19,20). Los

estudios donde se comparan resultados clínicos y funcionales entre implantes ortopédicos han mostrado que la reducción abierta y fijación interna (RAFI) con tornillos canulados tienen mejores resultados funcionales y menores complicaciones postquirúrgicas (21).

**Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de Jones en la UMAE HTYO Puebla?

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

**Magnitud:** Afortunadamente este tipo de lesión se presenta con un cuadro clínico característico, que es fácil de diagnosticar, con frecuencia el tratamiento no es el adecuado, muchas veces el paciente evoluciona con dolor crónico y dificultad para la marcha. La base del quinto metatarsiano es la inserción distal del tendón del peroneo corto, que es el motor principal de la abducción del pie, que es el único abductor directo (22). Por lo tanto, un manejo adecuado de esta lesión podría traer una limitación a la abducción del pie y sobre todo a la movilidad del mismo y limitación para la marcha, provocando en los pacientes una disminución de la calidad de vida, con implicación en las actividades cotidianas y laborales de los pacientes.

**Vulnerabilidad:** Las fracturas de la base del quinto metatarsiano han sido las lesiones más comunes del pie en atletas, pero al igual, se han podido presentar también en personas no deportistas (13,14). Generalmente el manejo quirúrgico, en pacientes deportistas, sobre todo atletas de alto rendimiento se tratan de manera quirúrgica. Los manejos no quirúrgicos, mediante inmovilización con aparatos de yeso o aditamentos ortopédicos de inmovilización, se indican en personas que no realizan una actividad física demandante o cuando el desplazamiento es mínimo. Se ha observado que estos pacientes, por la localización de la fractura, y por la irrigación sanguínea de la tuberosidad, pueden evolucionar con mayor facilidad a una pseudoartrosis (10,15). La tendencia actual, basados en diversos autores, es que todas las fracturas de la base del quinto metatarsiano deben de ser manejadas quirúrgicamente. No hay un consenso actual de la tasa de pseudoartrosis por tratamiento no quirúrgico de este tipo de fracturas. En la revisión realizada por Andrew J. Roche y James D. F. Calder (11) encontraron que los pacientes que fueron tratados no quirúrgicamente presentaron un rango de consolidación del 76% en comparación con el grupo que fueron tratados quirúrgicamente con un rango de consolidación del 96%.

**Trascendencia:** En la UMAE no hay un consenso ni protocolo de manejo de este tipo de lesiones, además no se cuenta con una estadística propia de este tipo de lesiones. Generalmente, las tipo I, de acuerdo con lo descrito en la literatura clásica, son manejadas de manera conservadora, pero no hay reportes de los resultados clínicos ni funcionales del tratamiento, así mismo tampoco hay reportes de los resultados de los pacientes a quienes se les realizó un tratamiento quirúrgico.

La aportación que se tendría al conocimiento mundial sería poca, solo contribuyó a la estadística, para conocer la prevalencia de esta enfermedad en población mexicana, sobre todo en pacientes no deportistas. La aportación al conocimiento fue solamente local y nacional, pero los resultados

que arrojó esta investigación nos dieron pautas para la toma de decisiones futuras, ya que observaremos qué opción terapéutica para el tratamiento de las fracturas del quinto metatarsiano tienen mejores resultados clínicos y funcionales para nuestra población. Por lo tanto, esta investigación, puede ser la base para la toma de decisiones futuras y mejorar la calidad de la atención en los derechohabientes del instituto. También sería la base de futuras investigaciones.

**Factibilidad:** Al ser la UMAE un centro de referencia de tercer nivel de pacientes con padecimientos musculoesqueléticos tanto traumáticos como crónico-degenerativos, se tuvo una cantidad suficiente de pacientes, además que las fracturas de la base del quinto metatarsiano, es uno de las principales lesiones del pie. Para la realización de este estudio se realizó con recursos propios del hospital y del instituto, así como las pruebas clínicas y funcionales que se utilizarán para realizar las mediciones en los pacientes son gratuitas, no requiriendo de un pago de licencias para su uso, y además cuentan con una validación externa.

**Viabilidad:** Este estudio no tuvo una implicación bioética, ya que el riesgo sería mínimo o sin riesgo, ya que solo se realizó pruebas clínicas, que pueden ser consideradas como rutinarias para la evaluación de los pacientes, con un balance riesgo-beneficio, con mayores beneficios para los pacientes.

## **5. OBJETIVOS.**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL.**

Analizar la evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano.
- Dividir a los pacientes en dos grupos, de acuerdo con la modalidad de tratamiento.
- Evaluar el estado de la herida quirúrgica en los pacientes con tratamiento quirúrgico.
- Valorar las complicaciones postquirúrgicas en los pacientes con tratamiento quirúrgico.
- Estimar el tiempo de consolidación por grupo.
- Realizar la medición de EVA a los pacientes con fractura del quinto metatarsiano al mes y a los 3 meses.
- Realizar la medición de AOFAS a los pacientes con fractura del quinto metatarsiano a los 3 y 6 meses.
- Asociar por grupos los resultados de EVA, tiempo de consolidación, complicaciones y resultados funcionales con AOFAS por modalidad de tratamiento.

## **6. HIPÓTESIS.**

### **6.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO ( $H_1$ ):**

Los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsianos tratados quirúrgicamente consolidarán en más del 96% y tendrán mejores puntajes de AOFAS que los pacientes tratados no quirúrgicamente.

### **6.2. HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ):**

Los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsianos tratados quirúrgicamente consolidarán en menos del 96% y tendrán peores puntajes de AOFAS que los pacientes tratados no quirúrgicamente.

### **6.3. HIPÓTESIS ALTERNA ( $H_a$ ):**

Los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano tratados quirúrgicamente consolidarán en el mismo tiempo y tendrán puntajes iguales de AOFAS que los pacientes tratados no quirúrgicamente.

## 7. MATERIAL Y METODOS.

### 7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Por la maniobra del investigador: **Observacional**.

Por su propósito: **Analítico**.

Por el número de evaluaciones en el tiempo: **Longitudinal**.

Por su población: **Homodémico**.

Por su temporalidad: **Prospectivo**.

### 7.2. UNIVERSO DE TRABAJO.

Pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano.

#### UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.

**7.2.1. Lugar.** Servicio clínico de extremidades, de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional “Manuel Ávila Camacho”, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), especialmente en la consulta externa de traumáticos y de pie y tobillo, de todos los turnos, localizado en el área de consulta externa del hospital. Domicilio de la UMAE: Avenida Diagonal Defensores de la República sin número esquina avenida 6 poniente, Colonia Amor, Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Código postal 72410. Teléfono: 222493099, Extensión 113.

#### 7.2.2. Periodo de estudio.

01 de julio de 2023 al 31 de julio de 2024.

### 7.3. MUESTRA.

**7.3.1. Técnica de muestreo.** No probabilístico de casos consecutivos

**7.3.2. Muestra.** Se realizó mediante la determinación de una proporción, la cual se realizó con auxilio de la plataforma digital NETQUEST. El cálculo se realizó con un intervalo de confianza del 95%, con una heterogeneidad del 50%, margen del error (p) del 5% y un error beta (q) del 20%, además con poder estadístico del 80%.

N= 36 (número de pacientes con diagnóstico de fracturas de la base del quinto metatarsiano en el año 2022).

Obteniendo una muestra de 33 pacientes, se agrega el 10% por posibles pérdidas quedando una muestra total de **36** pacientes.

#### **7.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

##### **7.4.1. Criterios de inclusión.**

- Mayores de 18 a 50 años.
- Ambos sexos.
- Fractura de la base del 5to metatarsiano
- Fractura por causa traumática y/o estrés.
- Clasificación: Torg I-III.
- Pacientes con lesión unilateral.
- Sin antecedente de fractura previa en el pie afectado.
- Pacientes sin presentar alguna otra fractura en el resto de la economía.
- Comorbilidades controladas.
- Riesgo quirúrgico ASA I-III.
- Que cuenten con radiografías iniciales y de control postquirúrgico realizadas en esta unidad, y que se puedan visualizar en el programa digital de visualización de estudios radiográficos del hospital.
- Tratamiento inicial en esta unidad.
- Que cuenten con expediente clínico.
- Que deseen participar y que firmen la carta de consentimiento informado.

##### **7.4.2. Criterios de exclusión.**

- Menores de 18 años y mayores de 50 años.
- Fracturas bilaterales.
- Politraumatizados y/o polifracturados.
- Fracturas por terreno previamente dañado.
- Pacientes con descontrol metabólico y/o hemodinámico.
- Riesgo quirúrgico ASA >IV

- Que no cuenten con radiografías iniciales realizadas en esta unidad, o que no presenten controles radiográficos o que no puedan ser visualizados en el sistema digital de la unidad.
- Pacientes que presentaron manejo inicial en otra unidad.
- Que no cuenten con expediente clínico.
- Que no deseen participar en el estudio y/o no firmen la carta de consentimiento informado.

#### 7.4.3. Criterios de eliminación.

- Paciente que durante internamiento hospitalario tuvo que ser trasladado a otro hospital por cualquier causa.
- Paciente que muera durante su internamiento o durante el proceso de seguimiento.
- Paciente que por cualquier causa no presente seguimiento en más de dos consultas.
- Pacientes con expediente clínico, pero con información no suficiente para seguimiento.

### 7.5. VARIABLES.

#### 7.5.1. Definición de variables.

- **Variable dependiente:** Fractura de la base del quinto metatarsiano (lado afectado, clasificación de Torg, mecanismo de lesión, tiempo de evolución, modalidad de tratamiento,
- **Variable independiente:** evolución clínica (dolor, complicaciones, consolidación ósea) y evolución funcional (AOFAS)
- **Variables sociodemográficas:** edad, sexo, peso, talla, IMC
- **Variables asociadas:** tipo de obesidad, comorbilidades (DM, HAS, otras patologías).

#### 7.5.2. Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable Escala	Unidad de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Edad del paciente estipulado en años al momento del estudio	Cuantitativa Continua	Años

<b>Sexo</b>	Condición de índole orgánica que permite diferenciar a un ser humano entre hombre y mujer.	Sexo del paciente asentado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino
<b>Ocupación</b>	Tipo de actividad laboral a la que dedica la mayor parte de su tiempo.	Ocupación que ejerce el paciente al momento del estudio.	Cualitativa nominal politómica	Obrero Estudiante Ama de casa Trabajador de oficina. Chofer/operador de maquinaria. Profesionista. Desempleado.
<b>Peso</b>	Medida resultante de la acción que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo	Peso del paciente expresado en kilogramos asentado en el expediente.	Cuantitativa discreta	Kilogramos
<b>Talla</b>	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Talla del paciente expresado en metros, asentado en el expediente.	Cuantitativa Discreta	Metros
<b>IMC</b>	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	El asentado en el expediente clínico o estimado por el investigador de acuerdo a la talla y el peso.	Cuantitativa discreta	Puntaje del IMC
<b>Tipo obesidad</b>	Tipo de enfermedad crónica común que se caracteriza por una acumulación anormal de grasa en el cuerpo	Afirmación o negación de obesidad, de acuerdo al puntaje de IMC en el paciente con luxación AC.	Cualitativa nominal politómica	Bajo peso Peso normal Sobrepeso Obesidad grado I Obesidad grado II Obesidad grado III
<b>DM</b>	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia)	Presencia o ausencia de DM en el paciente asentado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>HAS</b>	Enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo	Presencia o ausencia de HAS en el paciente asentado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>Otra patología</b>	La presencia de una enfermedad adicional al trastorno primario que padece una persona	Otra patología controlada que presente el paciente postoperado de ATC al momento del estudio	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>Modalidad de tratamiento</b>	Modo, tipo o forma de ser o de un abordaje terapéutico	Elección ejercida por el médico de realizar un abordaje	Cualitativa nominal dicotómica	Quirúrgico No quirúrgico

		quirúrgico o no quirúrgico		
<b>Riesgo quirúrgico</b>	Evaluación del estado clínico y condiciones de salud del paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente, de forma que sean identificados los riesgos y complicaciones a lo largo de todo el período antes, durante y después de la cirugía.	Riesgo quirúrgico establecido con ASA en los pacientes con fractura diafisaria de tibia.	Cualitativa nominal politómica	ASA I ASA II ASA III
<b>Lateralidad</b>	Predilección que nace de manera espontánea en un ser vivo para utilizar con mayor frecuencia los órganos que se encuentra en el lado derecho o en el lado izquierdo del cuerpo.	Descripción del lado derecho o izquierdo de la lesión de Lisfranc con tratamiento quirúrgico.	Cualitativa nominal dicotómica	Izquierda Derecha
<b>Clasificación</b>	Clasificación radiológica basada en el potencial de curación de este tipo de fracturas	Clasificación radiológica basada en el potencial de curación de este tipo de fracturas	Cualitativa nominal politómica	Torg I Torg II Torg III
<b>Mecanismo de lesión</b>	Tipo de mecanismo por el que se produjo el patrón de fractura observado en la radiografía	Causa que provocó la fractura diafisaria femoral inicial en los pacientes que evolucionaron con no unión.	Cualitativa nominal politómica	Actividad deportiva Accidente automovilístico Otra causa.
<b>Tiempo de evolución</b>	Tiempo que pasa desde el diagnóstico de una enfermedad o el comienzo del tratamiento hasta que la enfermedad empieza a empeorar o se disemina a otras partes del cuerpo.	Estimación del tiempo en días, desde cuando inicia con la lesión hasta que el paciente acude a valoración inicial y diagnóstico de la lesión	Cuantitativa continua	Días
<b>Tipo de tratamiento quirúrgico</b>	Abordaje quirúrgico por medio del cual se expone un órgano o una estructura.	Tipo de implante ortopédico que se utiliza para la reducción de la fractura de la base del 5to metatarsiano	Cualitativa nominal politómica	RAFI con tornillos RAFI con cerclaje RCFI con clavillo Kischer No Aplica
<b>Tiempo quirúrgico</b>	Medición de la duración del acontecimiento quirúrgico, el cual se lleva a cabo en 4 etapas, permitiéndonos	Tiempo establecido en minutos en el paciente con fractura de la base de quinto metatarsiano que se le realiza tratamiento quirúrgico	Cuantitativa continua	Minutos

	ordenar los sucesos en secuencias.			
<b>Consolidación ósea</b>	Escala de formación parcial, total o ausencia de callo y puentes óseos entre fragmentos, visibilidad parcial, total o nula del trazo de fractura.	Presencia o ausencia de consolidación ósea visible en la radiografía de control a los 3 y 6 meses de tratamiento.	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>Dolor</b>	Experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial	Percepción del dolor postquirúrgico manifestado por el paciente, de acuerdo a EVA.	Cuantitativa Continua	Puntaje de EVA
<b>Dehiscencia de herida quirúrgica</b>	Fractura homeostática entre la tensión de la pared abdominal sobre la fuerza de los tejidos abdominales, la calidad de los mismos y la fuerza tensil de la sutura utilizada, así como la seguridad de los nudos y la técnica quirúrgica utilizada.	Presencia o ausencia de dehiscencia de herida quirúrgica en el paciente que presenta tratamiento quirúrgico al mes de seguimiento.	Cualitativa nominal politómica	Si No No aplica
<b>Infección de la herida quirúrgica</b>	Infección que ocurre dentro de los primeros 30 días del procedimiento quirúrgico, involucra piel y tejido profundo en el sitio de la incisión.	Presencia o ausencia de infección de la herida quirúrgica en el paciente que presenta tratamiento quirúrgico al mes	Cualitativa nominal politómica	Si No No aplica
<b>Lesión del nervio sural</b>	Alteración o daño producida en el nervio sural	Presencia o ausencia de signos de lesión del nervio sural antes y/o después del tratamiento quirúrgico y/o no quirúrgico	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>Funcionalidad</b>	Conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario	Puntaje de la escala de AOFAS posterior al tratamiento establecido en el paciente con fractura de la base de quinto metatarsiano	Cualitativa nominal politómica	Excelente (90-100) Bueno (80-89) Medio (70-79) Pobre (<70)

## **7.6. MÉTODO.**

### **7.6.1. Reclutamiento.**

Se realizó la invitación a todos los pacientes que presenten fractura de la base del quinto metatarsiano, que cumplieron los criterios de inclusión a participar en el protocolo de investigación. Mediante una charla informativa a la orilla de la cama se les dió a conocer los pormenores de la investigación, así como los objetivos, beneficios, procedimiento, así como los posibles riesgos de la investigación. En caso de que el paciente no fue hospitalizado y se realizó un tratamiento no quirúrgico, el proceso de reclutamiento se realizó en la consulta externa. Esta actividad se realizó con tiempo suficiente y en un ambiente de tranquilidad. Se realizó con la presencia de dos testigos, quienes fueron familiares o personas que conozcan al o a la paciente. Esta actividad la realizó el médico residente vinculado a esta investigación, que es parte del equipo de investigadores, que a su vez se encuentra realizando su tesis de grado con esta investigación. Una vez que el paciente acepte se le dió a firmar una carta de consentimiento informado (Anexo 1).

### **7.6.2. Fuente de información.**

Para la obtención del listado de pacientes se consultó el censo diario de pacientes hospitalizados y/o la programación diaria de quirófano donde se verificó el diagnóstico, cama, así como nombre del paciente. Para verificar que el paciente seleccionado cumple los criterios de inclusión se revisó los expedientes clínicos tanto físicos como radiológicos, así como las radiografías digitales prequirúrgicas. También se consultaron, en caso necesario el expediente clínico de consulta externa (ECE). En caso de consultar el expediente clínico físico, una vez que el paciente se haya dado de alta de hospitalización, se solicitó mediante oficio al archivo clínico del hospital.

### **7.6.3. Procedimiento.**

1. Antes de proceder a realizar la investigación se sometió a evaluación y revisión el presente protocolo de investigación ante el comité de investigación en salud (CLIS 2105) y por el comité de ética en investigación en salud (CEI 21058). Una vez aprobado y autorizado el protocolo por ambos comités, se obtuvo el número de registro institucional para la realización de la presente investigación.

2. Una vez obtenida la autorización por los comités, se procedió el proceso de reclutamiento ya anteriormente descrito.
3. Se consultaron los expedientes clínicos para extraer las variables sociodemográficas, comorbilidades, características de las fracturas (clasificación de Torg, lado y mecanismo de lesión), así como verificar el tipo de tratamiento que se le realizó (modalidad, tipo de implante ortopédico, tiempo quirúrgico, tiempo de evolución).
4. Se agruparán a los pacientes por tipo de tratamiento realizado: se le asignó como grupo A, pacientes que se les realizó tratamiento no quirúrgico; grupo B, pacientes con tratamiento quirúrgico. A los pacientes del grupo B, se les dividió por subgrupo, de acuerdo con el tipo de tratamiento quirúrgico realizado.
5. A los pacientes del grupo A se les inmovilizó con un aparato de yeso por 6 semanas.
6. Al **mes** a los pacientes del grupo B se les revisó las características de la herida quirúrgica y búsqueda intencionada de dehiscencia de herida, así como infección de esta. En ambos grupos se les evaluó el grado de dolor con EVA.
7. A los **3 meses** a ambos grupos se les evaluará la presencia de consolidación ósea en la radiografía de control dorsoplantar y lateral de pie. También se evaluó el grado de precepción del dolor con EVA, así como valoración de la funcionalidad con la escala de AOFAS.
8. A los **6 meses** se valoró la presencia de consolidación ósea con una radiografía de control Dorsoplantar y lateral de pie. También se evaluó la funcionalidad con la escala de AOFAS.
9. Una vez completada la muestra se procedió a realizar el análisis estadístico, redacción de resultados, discusión y conclusiones en un documento final.

#### **7.6.4. Recolección de la información.**

Toda información obtenida de los pacientes y de los expedientes clínicos se anotó en las hojas de recolección de información (Anexo 2) y posteriormente se recopiló en una base de datos realizada en el programa Microsoft Excel, la cual estuvo configurada para exportación al programa estadístico IBM SPSS.

**Control de calidad de la información:** Se verificó la calidad de la información vertida en las hojas de recolección de datos de manera mensual, trimestral y semestral por parte del asesor metodológico.

A cada hoja de recolección de datos se le asignó un número de folio; este consistió en un número progresivo con el cual se identificó a cada paciente que se haya incluido para el análisis. En la base de datos se identificó a cada paciente solo con número de folio, evitándose el nombre y número de seguridad social para su identificación.

**Control de sesgos:** para evitar sesgos en los antecedentes se realizó una redacción del estado del arte de la información existente al momento sobre evolución clínica, radiológica y funcional de la fractura de la base del quinto metatarsiano. Esta revisión se estableció de diez años a la fecha. Las fuentes de información donde se basó para la redacción del estado del arte se ponderaron con nivel de evidencia de acuerdo con la escala de evidencia de Oxford.

#### **7.6.5. Análisis estadístico.**

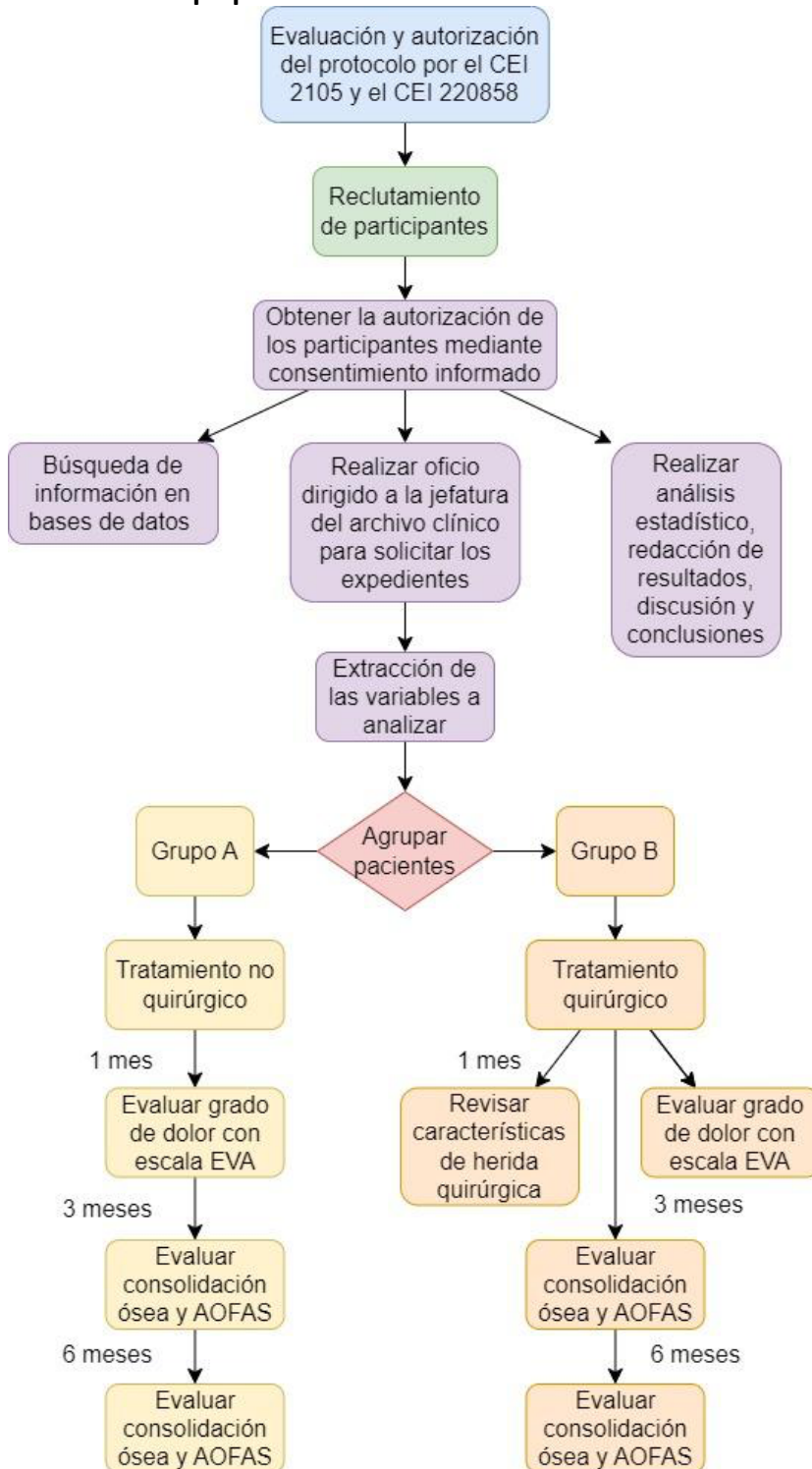
Para el análisis univariado se utilizó medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas. Para las variables categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Para el análisis bivariado, primeramente, se realizó un test de normalidad para valorar la distribución de la población. Para la asociación de variables numéricas se utilizó la prueba de T de Student para muestras independientes o U-Mann-Whitney. Para la asociación de variables categóricas (nominales) se utilizó la prueba de Chi cuadrada ( $\chi^2$ ).

Para el análisis multivariado no se realizó ya que no se requiere.

El valor que se tomó como estadísticamente significativo será  $p < 0.05$ .

### 7.6.6. Mapa procedimental.



## 7.7. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.

### 7.7.1. Recursos humanos.

Dra. María Fernanda Medellín

*Investigadora principal.* Fue la directora de tesis y asesora experta principal y encargada de aportar a los pacientes, así como supervisó el trabajo de campo, y contribuyó en la redacción de los resultados, la discusión y las conclusiones.

Dr. Jorge Quiroz Williams

*Asesor metodológico y Tutor de tesis.* Contribuirá en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión. También contribuyó como codirector de tesis y la conducción de esta. Así también como el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además, será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada al finalizar la investigación.

Dr. Octavio Cervantes Cruz

*Tesista.* Fue el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, así como búsqueda de pacientes, expedientes y mediciones. También contribuyó el análisis de los resultados y de la redacción de estos, así como la redacción de la discusión y conclusiones, que estarán plasmadas en un documento final, que le servirá como tesis para obtención de grado académico. Además, fue el encargado de presentar los de la investigación en algún foro de investigación y/o congreso de la especialidad a nivel nacional o internacional.

### 7.7.2. Recursos materiales.

- Hojas blancas para impresión de las hojas de recolección de datos.
- Perforadora.
- Protectores de hojas.

- Carpeta recopiladora de documentos tamaño carta.
- Goniómetro.
- Lapiceros.
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Programas Microsoft Office (Word y Excel) e IBM SPSS version 24.0.

### **7.7.3. Recursos financieros.**

El presente estudio no requiere de financiamiento externo, ya que se utilizarán recursos del instituto y del hospital. En caso de ser necesario serán cubiertos por el grupo de investigación.

## 8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

La presente investigación se encontró avalada por el Comité de Ética en Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia “Manuel Ávila Camacho”. Se realizará en derechohabientes del instituto. Esta investigación se adhiere a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4to publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 1990; se apega a las Normas Oficiales Mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación, donde se establecen lineamientos para contar con autorización de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), en la cual se asegura la protección de la dignidad, derechos humanos y el bienestar de los participantes en el estudio. Esta investigación se apega a la Ley General de Salud y la Normatividad del Instituto Mexicano de Seguro Social:

1. **Artículo 3**, donde indica en los términos de esta ley en materia de salubridad general:
  - a. La organización, control y vigilancia de la prestación de servicios y de establecimientos de salud a los que se refiere el **artículo 34 fracciones I, II, IV**, de esta ley;
  - b. **VII.** La organización, coordinación y vigilancia del ejercicio de las actividades profesionales, técnicas y auxiliares para la salud.
  - c. **IX.** La coordinación de la investigación para la salud y el control de ésta en los seres humanos
2. **Artículo 100**, donde indica que la investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes condiciones:
  - a. **I.** Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
  - b. **III.** Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
  - c. **IV.** Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de

incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

- d. **V.** Solo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;
- e. **VI.** El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

- 3. **Artículo 238**, donde se menciona que, solamente para fines de investigación científica, los resultados serán publicados siempre y cuando las autoridades competentes estén de acuerdo y lo soliciten.

**Factibilidad:** el estudio que se presentará es factible ya que se cuenta con la infraestructura y el permiso de las autoridades de la UMAE y al ser un estudio que se tome de fuentes secundarias (revisión de expedientes) se considera de bajo riesgo para los participantes.

**Estudio en población vulnerable:** en el presente protocolo no se realizará en población vulnerable, sino en pacientes mayores de 18 años.

**Riesgo de la investigación:** de acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, **Título II. Capítulo I. Artículo 17**, el estudio se considera de bajo riesgo (categoría II, *investigación con riesgo mínimo*) ya que es un estudio prospectivo, donde se emplearán el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos de diagnóstico o tratamiento rutinarios.

**Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en conjunto:** quienes participen en este estudio no recibirán un beneficio directo, sino que contribuirán a conocer la evolución clínica y la valoración funcional de las fracturas de la base del quinto metatarsiano con manejo quirúrgico y no quirúrgico. Los resultados obtenidos serán asegurando la confidencialidad de los participantes del estudio.

**Posibles inconvenientes:** ningunos.

**Balance riesgo – beneficio:** como hemos señalado previamente, no hay un beneficio directo para el paciente, sino el comprender que tratamiento tiene una mejor evolución clínica y funcional al comparar el tratamiento quirúrgico con el no quirúrgico.

**Confidencialidad:** los datos proporcionados en este estudio son totalmente confidenciales, sus resultados se usarán de manera global y para fines estadísticos. Se realizará acorde a la Ley de Protección de Datos Personales, se identificará al participante del estudio por su número de control interno (folio), solo en caso de que requiera sus resultados se otorgaran en forma personal y confidencial; los datos personales serán resguardados por el investigador, su difusión será totalmente académica.

**Proceso para solicitar el consentimiento informado:** al ser un estudio prospectivo se requiere de la firma de una carta de consentimiento informado por parte de los participantes del estudio. Se realizará, como se señaló previamente, en un ambiente de tranquilidad y con el tiempo necesario para ello. Esta actividad la realizará un solo integrante del equipo de investigación, quien se identificará y además firmará también la carta de consentimiento informado en la parte “de quien da el consentimiento informado”.

**Forma de selección de los participantes:** al cumplirse los aspectos antes mencionados, el investigador obtendrá de las fuentes de información descritas en el apartado de método de esta investigación el nombre, número de seguridad social y padecimiento, se consultará el expediente clínico sí se cumplen con los criterios de selección. Sí se cumplen se procederá realizar el proceso de reclutamiento anteriormente descrito.

Guiados en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, donde indica que la realización de la investigación para la salud debe atender a aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación, siendo preciso sujetarse a las normas de seguridad generalmente aceptadas, conforme a ello establecido en el capítulo I y V, en los artículos 13, 17, 20; y 57 y 58. De acuerdo a esta investigación sólo se contempla el artículo 13 y 17.

**ARTÍCULO 13.-** Prevalecerá el criterio de respeto a la dignidad, la protección de los derechos y bienestar del sujeto de estudio.

**ARTÍCULO 17.-** El sujeto a investigar no sufrirá daños en el estudio, ya que solo se revisarán expedientes clínicos.

Dentro del estudio se actuará con respeto hacia el participante (Artículo 8), así como se respetara su autonomía traducido a respetar la participación o no participación del participante en el estudio; en donde se garantiza que una vez dada la debida información sobre la investigación, no se podrá

obligar a ninguna persona a participar, tendrá derecho a tomar decisiones informadas (Artículo 20, 21, 22, Declaración de los Derechos de los Participantes) por medio del consentimiento o asentimiento informado (Código de Núremberg), la confidencialidad de las respuestas como del resultado serán vistos y analizados únicamente por el investigador, dentro del estudio no se busca dañar de ninguna forma ni la integridad física, psicológica y moral de los participantes ya que no se pondrá en peligro su integridad debido a que no será un estudio experimental, y se determinará la relación entre nivel de conocimiento de métodos anticonceptivos y las fuentes de información en adolescentes de 15 a 19 años, en primer nivel de atención (Artículo 100 de la Ley General de Salud) para identificar necesidades educativas y realizar intervención oportuna preventiva respecto a su vida sexual si así lo aceptasen los participantes.

Este estudio cumple con lo establecido en la Declaración de Helsinki, revisada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013:

- El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en la investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.
- Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares

internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.

- La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.
- La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en participantes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.
- Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.
- El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus participantes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los participantes que toman parte en la investigación.
- Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.
- En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos.
- La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.
- Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga.
- Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador.

- Los médicos no deben involucrarse en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria.
- Cuando los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados definitivos, los médicos deben evaluar si continúan, modifican o suspenden inmediatamente el estudio.
- Algunos grupos y personas sometidas a la investigación son particularmente vulnerables y pueden tener más posibilidades de sufrir abusos o daño adicional.
- Todos los grupos y personas vulnerables deben recibir protección específica.
- La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.
- La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno.
- Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.
- El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación.
- El protocolo debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre financiamiento, patrocinadores, afiliaciones institucionales, posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio y la información sobre las estipulaciones para tratar o compensar a las personas que han sufrido daños como consecuencia de su participación en la investigación.

Por otra parte, con base en el Protocolo de Estambul aprobado por la ONU, el cual estipula que “Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. En especial nadie será sometido sin su libre consentimiento a experimentos médicos o será sometido sin su

libre consentimiento a experimentos médicos o científicos”, en este estudio no se realizará ningún experimento que dañe a los participantes.

Los aspectos éticos del presente trabajo se fundamentan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 4º publicado el 6 de abril de 1990 en el Diario Oficial de la Federación, donde nos habla sobre la igualdad y la libertad de decisión sobre su salud y el libre acceso a los servicios médicos en busca de un beneficio.

Además, apegándose a las leyes nacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, Código de Bioética para el personal de salud. Los lineamientos generales para realizar investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social dentro de los cuales destaca lo siguiente: *“que toda investigación realizada en el instituto debe ponerse de manifiesto un profundo respeto hacia la persona la vida y la seguridad de todos los derechos que quién participe en ellos rigiéndose por las normas institucionales en la materia”*, en particular por el Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación (Acuerdo No 15; 6 – 84 del 20 de junio de 1984 del Honorable Consejo Técnico).

Los aspectos éticos del presente trabajo se fundamentan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 4º publicado el 6 de abril de 1990 en el Diario Oficial de la Federación, donde nos habla sobre la igualdad y la libertad de decisión sobre su salud y el libre acceso a los servicios médicos en busca de un beneficio.

Además, apegándose a las leyes nacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, Código de Bioética para el personal de salud. Los lineamientos generales para realizar investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social dentro de los cuales destaca lo siguiente: *“que toda investigación realizada en el instituto debe ponerse de manifiesto un profundo respeto hacia la persona la vida y la seguridad de todos los derechos que quién participe en ellos rigiéndose por las normas institucionales en la materia”*, en particular por el Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación (Acuerdo No 15; 6 – 84 del 20 de junio de 1984 del Honorable Consejo Técnico).

El informe Belmont presenta los Principios éticos y pautas para la protección de sujetos humanos de la investigación. El informe establece los principios éticos fundamentales subyacentes a la realización aceptable de la investigación en seres humanos tomando en consideración los siguientes principios:

- **Respeto** a los sujetos en estudio, deberán ser tratados como agentes autónomos, tratados de una manera ética, implica no sólo respetar sus decisiones y protegerlos de daños, sino también procurar su bienestar.
- **Autonomía** este principio no se cumple directamente, solo que se respetan los datos personales que identifiquen a los sujetos de investigación (nombre y número de seguridad social), y no se harán públicos ni se publicarán en algún medio físico ni electrónico, además de no compartir estos datos con terceros. Solo los usaran los investigadores para fines de la investigación. En la base de datos que se generé y que se utilizará para el análisis estadístico solo se identificarán a los sujetos de investigación por el número de folio asignado.
- **Beneficencia** este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para los sujetos y reducir los riesgos.
- **No maleficencia** al no infringir daño a los participantes, no se hará mal uso de sus datos personales, lo que implicaría el riesgo de esta investigación.
- **Justicia:** los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. El equilibrio beneficio/riesgo está equilibrada, ya que hay más beneficios que riesgos. El resguardo de los datos personales estará a cargo de la investigadora principal y del asesor metodológico.

Así pues, el presente protocolo de estudio se lleva a cabo sin conflicto de intereses, más que el beneficio académico y las aportaciones para el diagnóstico oportuno e intervenciones en la población de estudio. Los investigadores proporcionarán el material de papelería para la impresión de las hojas de recolección de datos, así como el equipo de cómputo en donde se recabaron los datos y se realizará el análisis estadístico.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se harán

públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los pacientes se guardará en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

## 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	2023												2024-2025												2026					
ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
	N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	B	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	B	A	U	
	E	B	R	R	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R	Y	N	
<b>FASE DE PLANEACIÓN</b>																														
Búsqueda bibliográfica,	X	X	X	X																										
Redacción del proyecto			X	X	X																									
Revisión del proyecto.				X	X	X																								
Presentación a CLIS y CLEI						X																								
<b>FASE DE EJECUCIÓN</b>																														
Recolección de datos							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Organización y tabulación																								X						
Análisis e interpretación																								X	X					
<b>FASE DE COMUNICACIÓN</b>																														
Redacción del escrito final																										X	X			
Aprobación del informe final																											X			
Impresión del informe final																											X			
Presentación en foro o congreso																												X		
Envío a publicación a revista																												X		

## 10. RESULTADOS.

Se obtuvo una muestra de 36 pacientes, de los cuales 21 fueron femeninos correspondientes al 58.3% y 15 fueron masculinos correspondientes al 41.7%. La edad media fue de 40.1 (DE: 8.1 rango:20-50 años) (Tabla 1).

En cuanto a las ocupaciones, se encontró con mayor frecuencia: obrero (n= 11, 30.6%) y ama de casa (n=10, 27.8%), el resto tuvo una distribución similar (Tabla 1)

Las comorbilidades encontradas fueron: DM (n=4, 11.1%) y HAS (n=15, 41.7%). De acuerdo al tipo de obesidad que presentan los pacientes se encontró que 6 (16.7%) están dentro de peso normal, sobrepeso en 22 (61.1%) y con obesidad grado I en 8 (22.2%) (Tabla 2).

Características de la lesión de acuerdo con la modalidad de tratamiento: tratamiento quirúrgico en 4 (11.1%) pacientes y tratamiento conservador en 32 (88.9%). El riesgo quirúrgico otorgado ASA I fue para 33 (91.7%) y ASA III en 3 (8.3%) pacientes. Lateralidad de la lesión, izquierda 24 (66.7%) y derecha 12 (33.3%) (Tabla 3).

De acuerdo con la clasificación de la lesión con Torg: Torg I en 6 (16.7%), Torg II 29 (80.6%) y Torg III en 1 (2.8%) (Tabla 3).

En relación con el mecanismo de lesión se encontró que el 16.7% se encontraba realizando alguna actividad deportiva, mientras que el 83.3% se encontraban realizando otras actividades. Tiempo de evolución se estimó que la media fue de 1.5 (DE: 1.5, rango: 1-7 días) (Tabla 3).

En cuanto al tipo de tratamiento realizado el 88.9% de los pacientes fue tratado de manera conservadora, el resto se trató quirúrgicamente (Tabla 3). En relación con estos últimos: a 3 (8.3%) pacientes fueron tratados con tornillos canulados y 1 (2.8%) paciente fue manejado por medio de clavillos Kirschner. El tiempo quirúrgico observado el promedio fue de 55 (DE: 7.01, rango: 45-60 minutos) (Tabla 4).

Al comparar los resultados clínicos entre el tratamiento quirúrgico (TxQx) vs tratamiento conservador (Tx No Qx), la percepción del dolor medida con EVA, al mes la media fue de 2 (DE:0, rango: 2-2) vs 2.56 (DE: 0.8, rango: 1-4) (P=0.174). A los 3 meses, fue 0.75 (DE: 0.95, rango: 0-2) vs 1.4 (DE: 0.8, rango: 0-3) (P=0.137) (Tabla 5).

Funcionalmente, al comparar TxQx vs Tx No Qx, a los 3 meses, fue 77.5 (DE: 5, rango: 75-85) vs 7.4 (DE: 6.8, rango: 57-85) (P=0.3285). A los 6 meses, 85 (DE: 0.0, rango: 85-85) vs 82.41 (DE: 4.6, rango: 72-85) (P=0.450) (Tabla 5).

<b>N=36</b>	<b>n(%)</b>
<b>EDAD</b>	40.1±8.1(20-50)*
<b>SEXO</b>	
Masculino	15(41.7)
Femenino	21(58.3)
<b>OCUPACIÓN</b>	
Obrero	11(30.6)
Estudiante	3(8.3)
Ama de casa	10(27.8)
Trabajador de oficina	3(8.3)
Chofer/operador de maquinaria	3(8.3)
Profesionista	6(16.7)
<b>PESO</b>	75.6±5.7(60-90)*
<b>TALLA</b>	1.66±0.1(1.55-1.78)*
<b>IMC</b>	27.3±2.6(22-32)*

n= frecuencia, %= porcentaje.

\*Se expresaron en medias, desviación estándar de la media (±), y valor mínimo y máximo entre paréntesis.

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas.

<b>N=36</b>	<b>n(%)</b>
<b>DM</b>	4(11.1)
<b>HAS</b>	15(41.7)
<b>OBESIDAD</b>	
Peso normal	6(16.7)
Sobrepeso	22(61.1)
Obesidad grado I	8(22.2)

n= frecuencia, %= porcentaje.

**Tabla 2.** Comorbilidades.

N=36		n(%)
<b>MODALIDAD DE TRATAMIENTO</b>		
	TxQx	4(11.1)
	TxNo Qx	32(88.9)
<b>RIESGO QUIRÚRGICO</b>		
	ASA I	33(91.7)
	ASA II	3(8.3)
<b>LATERALIDAD</b>		
	Izquierda	24(66.7)
	Derecha	12(33.3)
<b>CLASIFICACIÓN</b>		
	Torg I	6(16.7)
	Torg II	29(80.6)
	Torg III	1(2.8)
<b>MECANISMO DE LESIÓN</b>		
	Actividad deportiva	6(16.7)
	Otra causa	30(83.3)
<b>TIEMPO DE EVOLUCIÓN (días)</b>		1.5±1.5(1-7)*

n= frecuencia, %= porcentaje.

TxQx= Tratamiento quirúrgico, Tx NoQx= Tratamiento no quirúrgico (conservador).

\*Se expresaron los valores en medias, desviación estándar de la media (±), y valor mínimo y máximo entre paréntesis

**Tabla 3.** Características del tratamiento.

	n(%)	
<b>TIPO DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO</b>		
	RAFI con tornillos	3(8.3)
	RCFI con clavillo Kischner	1(2.8)
<b>TIEMPO QUIRÚRGICO (min)</b>		55±7.01(45-60)*

n= frecuencia, %= porcentaje.

\*Se expresaron los valores en medias, desviación estándar de la media (±), y valor mínimo y máximo entre paréntesis

**Tabla 4.** Características del grupo de tratamiento quirúrgico

N=36	Tx Qx 4(12.5%)	Tx No Qx 32 (87.5%)	P
<b>1 MES</b>			
<b>EVA</b>	2±0(2-2)	2.56±0.8(1-4)	0.174
<b>3 MESES</b>			
<b>EVA</b>	0.75±9.5(0-2)	1.4±0.8(0-3)	0.137
<b>AOFAS</b>	77.5±5(75-85)	74±6.8(57-85)	0.328
<b>6 MESES</b>			
<b>AOFAS</b>	85±0.0(85-85)	82.41±4.6(72-85)	0.450

Se expresaron los valores en medias, desviación estándar de la media (±), y valor mínimo y máximo entre paréntesis. La significancia (P) fue determinada con la prueba T-Student para muestras independientes.

**Tabla 4.** Evolución clínica y funcional de los pacientes.

## 11. DISCUSIÓN.

La decisión del tratamiento de la fractura de la base del quinto metatarsiano (FBQM) del pie, ha sido controversial, con adeptos a realizar un tratamiento no quirúrgico, pero ha sido controversial, que hasta la actualidad no hay un consenso para decidir que tratamiento realizar. En esta investigación se hipotetizó que los pacientes tendrían mejores resultados clínico-funcionales en comparación con los pacientes manejados de forma conservadora, pudiendo comprobarse esta, pero los resultados no fueron estadísticamente significativos.

En el estudio realizado por Justin M. Kane et al (2), evaluaron el porcentaje de pacientes que se presentaron al área de urgencias con FBQM encontrando que el 75% de los pacientes presentaron una fractura clasificada como Torg I, 14% clasificado como Torg II y 6% clasificado como Torg III, el resto del estudio mostró fracturas diafisarias y subcapitales del 5to metatarsiano. En comparación con nuestro estudio donde se encontró la mayor parte de los pacientes presentó (80.6%) Torg II, y el resto en menor proporción.

Se ha mencionado que una de las complicaciones que mayormente se presenta es la neuropraxial del nervio sural, como lo demuestra el estudio de T. Derek Bernstein (14), sin embargo, esta no se observó en nuestro grupo de estudio, pero no se descarta la posibilidad por el abordaje realizado, y por la corta muestra de pacientes presentada.

En la revisión realizada por Andrew J. Roche et al (11), donde se compara el manejo quirúrgico vs el tratamiento no quirúrgico, encontrándose una mejoría de la sintomatología de los pacientes en menor tiempo de evolución, y la reincorporación de los pacientes a sus actividades laborales. En contraste con nuestro estudio de investigación, donde los pacientes manejados de forma conservadora (Tx NoQx) se reincorporaron a sus actividades laborales posterior a las 12 semanas, cuando se retiró la inmovilización.

En cuanto a la evolución funcional valorado mediante a escala de AOFAS, en el estudio realizado por Luis Pablo Villea Lemos et al (12), se encontró una funcionalidad postquirúrgica a las 6 semanas, donde los pacientes fueron manejados de forma quirúrgica mediante tornillos canulados, obteniendo mejoría funcional (AOFAS) en el 100% de los pacientes evaluados. En comparación con la presente investigación, a los seis meses, se obtuvo discretamente mejores resultados funcionales (AOFAS) en el grupo que se manejó quirúrgicamente (TxQx) en comparación con el grupo que no se manejó quirúrgicamente (TxNoQx), pero no fueron significativos ( $P= 0.450$ ).

Así mismo, en cuanto a la percepción del dolor (EVA), al compararse ambos grupos, a los tres meses se observa una ligera menor percepción del dolor en el grupo TxQx, pero no fue estadísticamente significativo ( $P= 0.137$ ).

En esta investigación, los pacientes del grupo TxQx, la mayoría fueron tratados con tornillos canulados. Todos los pacientes tuvieron una consolidación ósea a más de 8 semanas, independiente del material de osteosíntesis. En la revisión realizada por Andrew J. Roche et al (11) reportan que la fijación con tornillos intramedulares conduce a una mejor consolidación al compararse con pacientes a quienes se les trató de manera conservadora. Así mismo, Greg Portland et al (10) los pacientes con Torg I y II tratados con tornillos intramedulares observaron una consolidación completa en un promedio 8 semanas. Acorde con los anteriores autores como Raquel Cintado Reyes et al (13), en su revisión comentan que, al realizar el análisis del tratamiento del la FQM, el tratamiento quirúrgico contra el conservador es debatible, sin embargo, el tiempo de consolidación es menor en los pacientes a quienes se les operó con fijación intramedular. En cambio, James L. Thomas et al (16) realizan una fijación interna con clavillos K con un patrón de cruzamiento, quienes presentaron una media de consolidación a más de 8 semanas, además al final todos presentaron un desplazamiento de 3 mm de la fractura, pero argumentan que es una opción viable para el tratamiento de pacientes con FQM Torg I y II. Así mismo, Vivik Mahajan et al (20) al comparar tornillos bicorticales vs clavillo K, ambos grupos se observó un desplazamiento promedio de  $3.3\pm 1.8$  mm, pero los pacientes con tornillos bicorticales ofrecen una compresión constante, una mejor estabilidad al tomar la cortical medial, se aumenta la resistencia y permiten mayor elasticidad. Algunos autores como Jingjing Zhao et al (17) tratan a los pacientes con FQM multifragmentadas y/o osteoporóticas con placas LCP-DUHP, a quienes a 21 pacientes realizaron un seguimiento clínico-radiográfico a 14 años, quienes sólo dos evolucionaron con cambios degenerativos y disminución del espacio articular.

#### **Debilidades:**

Dentro de las debilidades del estudio encontramos una muestra de población pequeña, un total de 36 pacientes, donde únicamente 4 pacientes fueron manejados de manera quirúrgica, y 32 pacientes fueron manejados de forma conservadora, debiendo haber una homogeneidad de pacientes, que pudieran garantizar estadísticas más robustas. Aunque al compararse con otros estudios, la muestra de esta investigación fue similar a lo reportado en otras series. Otra debilidad es que el seguimiento radiológico se limitó a observar la consolidación completa, y no a mayor

tiempo, para observar signos de artrosis postraumática, pero este no fue el objetivo principal del estudio.

**Fortalezas:**

Las fortalezas del estudio fueron que los pacientes fueron tomados directamente de esta unidad hospitalaria, el CMN HTO Puebla, con el protocolo de estudio correspondiente y con la veracidad de los resultados. Dando el correcto seguimiento a los pacientes, con los consentimientos informados, así como normas éticas correspondientes y por consiguiente los resultados obtenidos para esta investigación. Otra fortaleza es que todos los pacientes manejados quirúrgicamente fueron operados por el mismo cirujano. Este es uno de los pocos estudios realizados en México y en Latinoamérica que evalúan funcionalmente a estos pacientes, ya que la mayoría de los casos publicados se limitan a comparar técnicas quirúrgicas en función al tiempo de consolidación.

**Propuestas:**

Derivado de los resultados obtenidos de este estudio se propone continuar la valoración a más de 12 meses, de los pacientes con FQM y búsqueda de signos clínico-radiográficos de artrosis postraumática de la base del 5to MTS, sobre todo en pacientes con manejo conservador, además de aumentar el número de pacientes que se traten de manera quirúrgica, ya que se hay información suficiente en la literatura, que se observan mejores resultados clínicos en pacientes a quienes se les somete a reducción abierta y fijación interna con tornillos. Así mismo, comparar tornillos intramedulares con tornillos bicorticales.

## **12.CONCLUSIONES.**

Los pacientes con fractura de la base del quinto metatarsianos tratados bajo tratamiento quirúrgico, mostraron una ligera mejoría en la percepción del dolor, así como, resultados funcionales mejores que los pacientes que fueron tratados de manera conservadora, pero estadísticamente no significativa. Ya que deberíamos obtener una mayor muestra para poder hacer una comparación más confiable, y poder valorar diversos tratamientos, con los cuales podríamos contrastar la literatura que actualmente tenemos.

### 13. BIBLIOGRAFÍA.

1. Miller KA, Chong ACM, Uglem TP. Variable Angle Locking Compression Plate as Alternative Fixation for Jones Fractures: A Case Series. *Kansas Journal of Medicine* [Internet] 2019;12(2):28-32. PMID: 31191806
2. Kane JM, Sandrowski K, Saffel H, Albanese A, Raikin SM, Pedowitz DI. The Epidemiology of Fifth Metatarsal Fracture. *Foot Ankle Spec.* 2015;8(5):354–9. doi: 10.1177/1938640015569768.
3. Reyes RC, López A, Lorente DA. Fractura de jones. ¿tratamiento conservador o quirúrgico? Revisión bibliográfica. *Revista Española de Podología* 2012; 23(5):170-173. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-articulo-fractura-de-jones-tratamiento-conservador-X0210123812502784>
4. Tornetta P, Court-Brown CM, Heckman JD, McKee M, McQueen MM, Ricci WM. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 8a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 2014.
5. Albloushi M, Alshantiti A, Qasem M, Abitbol A, Gregory T. Jones type fifth metatarsal fracture fixation in athletes: A review and current concept. *World J Orthop* 2021; 12(9):640-650. doi: 10.5312/wjo.v12.i9.640
6. Drake RL, Vogl AW, Mitchell A. Gray. *Anatomía Básica*. 3a ed. Elsevier; 2023.
7. Dalley AF II, Agur A. Moore. *Anatomía Con Orientación Clínica*. 9a ed. Baltimore, MD, Estados Unidos de América: Wolters Kluwer Health; 2022.
8. Lee KT, Park YU, Jegal H, Kim KC, Young KW, Kim JS. Factors associated with recurrent fifth metatarsal stress fracture. *Foot Ankle Int.* 2013;34(12):1645–53. doi: 10.1177/1071100713507903
9. Zwitser EW, Breederveld RS. Fractures of the fifth metatarsal; diagnosis and treatment. *Injury.* 2010; 41(1): 555–562. doi: 10.1016/j.injury.2009.05.035
10. Portland G, Kelikian A, Kodros S. Acute Surgical Management of Jones' Fractures. *Foot and Ankle International.* 2003;24(11):829-833. doi: 10.1177/107110070302401104
11. Roche AJ, Calder JDF. Treatment and return to sport following a Jones fracture of the fifth metatarsal: A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2013;21(6):1307–1315. doi: 10.1007/s00167-012-2138-8
12. Lemos LPV, Baumfeld TS, Macedo BD, Nery CADS, Batista JP, Baumfeld DS. Mid-term follow-up after surgical treatment of fifth metatarsal base fractures in professional soccer players. *Scientific Journal of the Foot & Ankle.* 2019 May 31;13(2):154–159. doi: 10.30795/scijfootankle.2019.v13.955
13. Cheung CN, Lui TH. Proximal Fifth Metatarsal Fractures: Anatomy, Classification, Treatment and Complications. *Arch Trauma Res.* 2016;5(4):1-6. doi: 10.5812/atr.33298

14. Bernstein DT, Mitchell RJ, McCulloch PC, Harris JD, Varner KE. Treatment of Proximal Fifth Metatarsal Fractures and Refractures With Plantar Plating in Elite Athletes. *Foot Ankle Int.* 2018;39(12):1410–1415. doi: 10.1177/1071100718791835.
15. Nunley JA. Fractures of the base of the fifth metatarsal: the Jones fracture. *Orthop Clin North Am.* 2001;32(1):171-80. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70200-5.
16. Thomas JL, Davis BC. Three-wire Fixation Technique for Displaced Fifth Metatarsal Base Fractures. *Journal of Foot and Ankle Surgery.* 2011;50(6):776–9. doi: 10.1053/j.jfas.2011.07.009.
17. Zhao J, Yu B, Xie M, Huang R, Xiao K. Surgical Treatment of Zone 1 Fifth Metatarsal Base Fractures Using the Locking Compression Plate Distal Ulna Hook Plate. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2017;107(5):369-374. doi: 10.7547/15-208.
18. Konkel KF, Menger AG, Retzlaff SA. Nonoperative treatment of fifth metatarsal fractures in an orthopaedic suburban private multispeciality practice. *Foot Ankle Int.* 2005;26(9):704-7. doi: 10.1177/107110070502600907.
19. Duplantier NL, Mitchell RJ, Zambrano S, Stone AC, Delgado DA, Lambert BS, et al. A Biomechanical Comparison of Fifth Metatarsal Jones Fracture Fixation Methods. *Am J Sports Med.* 2018;46(5):1220-1227. doi: 10.1177/0363546517753376.
20. Mahajan V, Chung HW, Suh JS. Fractures of the Proximal Fifth Metatarsal: Percutaneous Bicortical Fixation. *Clin Orthop Surg.* 2011;3(2):140-6. doi: 10.4055/cios.2011.3.2.140.
21. Wang Y, Gan X, Li K, Ma T, Zhang Y. Comparison of operative and non-operative management of fifth metatarsal base fracture: A meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15(8): e0237151. doi: 10.1371/journal.pone.0237151
22. Kapandji IA. *Fisiologia articular.* Tomo 1. Editorial Medica Panamericana; 1998.

**14. ANEXOS.**

**14.1. ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
Carta de consentimiento informado para participación  
en protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:	Evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla
Patrocinador externo (si aplica):	No Aplica
Lugar y fecha:	UMAE HTYO CMN MAC, Puebla, Puebla a de 202
Número de registro institucional:	R-2023-2105-0
Justificación y objetivo del estudio:	Las fracturas de los huesos del pie, en especial del quinto metatarsiano en su base es un conjunto de diferentes lesiones, que comúnmente se describen como fracturas de Jones, son relativamente comunes. Generalmente se caracterizan por que el paciente no puede caminar y en la parte lateral de su pie está hinchado y con mucho dolor, pero algunas veces pasan desapercibidas. La mayor parte no están muy desplazadas, optándose por un tratamiento de solo inmovilizar. Muchas otras requieren que se traten con cirugía, pero no hay un acuerdo de cual es el tratamiento más adecuado, sí el quirúrgico o el no quirúrgico, para tratar fracturas desplazadas mínimamente, por lo que el objetivo del estudio es valorar, tanto clínica como funcionalmente este tipo de fractura, como la que usted presenta, que tratamiento es el que mejor resultados tiene.
Procedimientos:	Se le realizaran una serie de evaluaciones clínicas y radiográficas de rutina, para valorar el resultado del tratamiento que se estableció para tratar su fractura de su pie.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguna
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	De manera directa ninguna, sino que contribuirá a conocer que tratamiento es mejor para los pacientes que presentan una fractura de la base del quinto metatarsiano.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Los resultados de la prueba se le darán inmediatamente posterior a realizar las valoraciones clínicas y radiográficas. En caso de que haya una alternativa nueva de tratamiento, el médico tratante será el encargado de informarle.

Participación o retiro:

Su participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirarse de este estudio en el momento que lo decida, sin que haya ninguna repercusión en su atención médica integral.

Privacidad y confidencialidad:

Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará su nombre en cualquier publicación relacionada al mismo.

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador Responsable: Dra. María Fernanda Medellín Pérez Correo: [fernanda.medellin@gmail.com](mailto:fernanda.medellin@gmail.com), Teléfono: 5534425005

Colaboradores: Dr. Jorge Quiroz Williams, Dr. Octavio Cervantes Cruz

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud (CLEI 21058) del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Manuel Ávila Camacho”, Diagonal Defensores de la República esquina Avenida 6 Poniente s/n. Col. Amor Puebla, Pue. C. P. 72140. Tel. (22) 224 3307 Ext. 208, Correo: [cei21058.htyop@gmail.com](mailto:cei21058.htyop@gmail.com)

Nombre y firma del participante

Octavio Cervantes Cruz  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**

14.2. ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

	<b>FOLIO:</b>
<b>Fecha:</b> /    /	

<b>Nombre:</b> _____ _____	
<b>Número de Seguridad Social:</b> _____	
<b>Edad:</b> _____ años	<b>Sexo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
<b>Ocupación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">• Obrero</li> <li style="width: 50%;">• Chofer/operador de maquinaria.</li> <li style="width: 50%;">• Estudiante</li> <li style="width: 50%;">• Profesionista.</li> <li style="width: 50%;">• Ama de casa</li> <li style="width: 50%;">• Desempleado</li> <li style="width: 50%;">• Trabajador de oficina.</li> </ul>	

<b>Peso:</b> kgs	<b>Talla:</b> mts	<b>IMC:</b>
------------------	-------------------	-------------

COMORBILIDADES		
<b>DM:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<b>HAS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<b>OTRA PATOLOGÍA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>_____</li> <li>–</li> <li>• No</li> </ul>
<b>TIPO DE OBESIDAD:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">• Peso normal</li> <li style="width: 50%;">• Obesidad grado I</li> <li style="width: 50%;">• Bajo peso</li> <li style="width: 50%;">• Obesidad grado II</li> <li style="width: 50%;">• Sobrepeso</li> <li style="width: 50%;">• Obesidad grado III</li> </ul>		

CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN		
<b>Modalidad de tratamiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quirúrgico</li> </ul>	<b>Riesgo quirúrgico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASA I</li> </ul>	<b>Lateralidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izquierda</li> </ul>

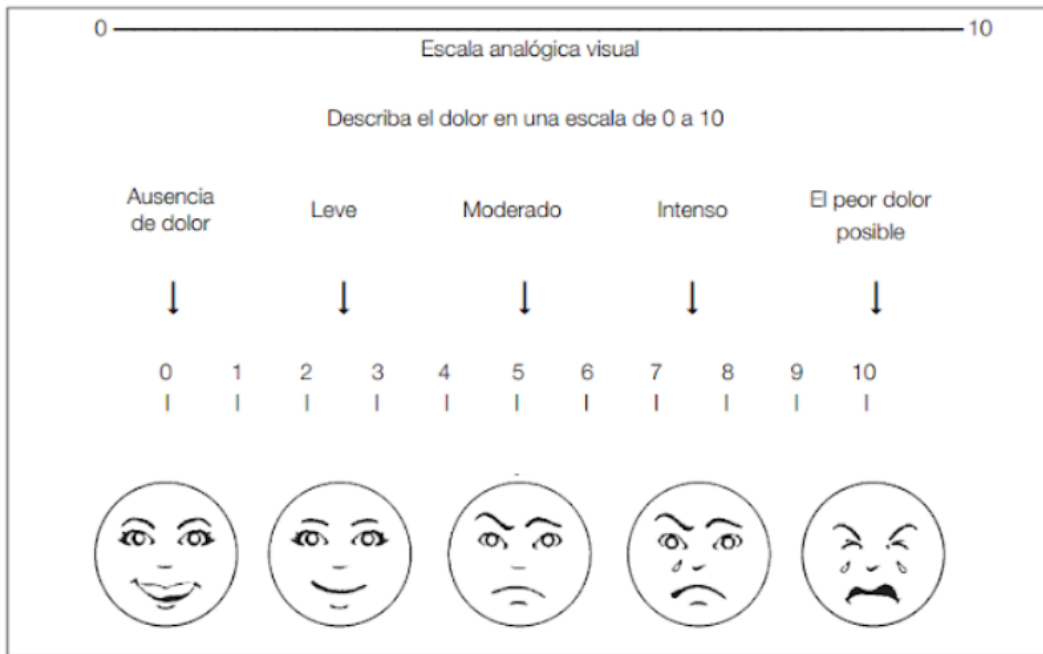
<ul style="list-style-type: none"> <li>No quirúrgico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASA II</li> <li>ASA III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derecha</li> </ul>
<b>Clasificación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Torg I</li> <li>Torg II</li> <li>Torg III</li> </ul>	<b>Mecanismo de lesión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad deportiva</li> <li>Accidente automovilístico.</li> <li>Otra causa</li> </ul>	<b>Tiempo de evolución:</b> _____ días
<b>Tipo de tratamiento quirúrgico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>RAFI con tornillos</li> <li>RAFI con cerclaje.</li> <li>RCFI con clavillo Kischner</li> <li>No aplica</li> </ul>	<b>Tiempo quirúrgico:</b> _____ minutos	

1 MES:		
<b>DOLOR (EVA):</b>	<b>DEHISCENCIA DE HERIDA QUIRÚRGICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> <li>No aplica</li> </ul>	<b>INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> <li>No aplica</li> </ul>

3 MESES:		
<b>DOLOR (EVA):</b> _____	<b>AOFAS:</b> _____	<b>CONSOLIDACIÓN OSEA EN RX:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> </ul>

6 MESES:	
<b>AOFAS:</b> _____	<b>CONSOLIDACIÓN OSEA EN RX:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si</li> <li>No</li> </ul>

### 14.3. ESCALA VISUAL ANALOGA DE DOLOR



#### 14.4. AOFAS

**Resultado:**

**Evaluación:**

- 3 meses
- 6 meses

#### SECCIÓN 1. DOLOR

Ninguno	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0

#### SECCIÓN 2. FUNCIÓN

##### 1. Actividades

Sin limitación y sin soporte externo	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo	7
Limitación en la vida recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0

##### 2. Requerimiento de calzado

Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantillas	3
Calzado especial u ortesis	0

##### 3. Caminar (distancia máxima)

Más de 2 km	10
-------------	----

Entre 1.5 y 2 km	7
Entre 0.5 y 1 km	4
Menos de 350 m	0

**4. Tipo de terreno para caminar**

Sin dificultad en cualquier terreno	1
	0
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0

**5. Cojera**

Ninguna	1
	0
Evidente	5
Marcada	0



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **2105**.  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 025**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 21 CEI 008 2017121**

FECHA **Jueves, 29 de junio de 2023**

**Doctor (a) María Fernanda Medellín Pérez**

**PRESENTE**


Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Evolución clínica y funcional en el manejo quirúrgico vs conservador en pacientes con fractura de la base del quinto metatarsiano en la UMAE HTYO Puebla** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2105-015

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Doctor (a) Carlos Francisco Morales Flores**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL