



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE) DE  
TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN  
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.  
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACION NORTE**

**TÍTULO:  
COSTO MÉDICO DIRECTO DE LA REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA DE  
TOBILLO EN LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE.**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**Presenta:**

Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre

**Investigador responsable y Tutor:**

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

**Investigadores asociados:**

Dr. David Rojano Mejía

Dr. Daniel Martínez Barro

Dra. Nallely Contreras Del Carmen

Dra. Perla Karina Escalante Montes

Dra. Diana Peralta Ildelfonso

**Registro CLIEIS:**

R-2021-3401-014

**Lugar y fecha de publicación:** Ciudad de México, 2022

**Fecha de egreso:** Febrero, 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**COSTO MÉDICO DIRECTO DE LA REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON  
FRACTURA DE TOBILLO EN LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
NORTE.**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**PRESENTA:**

**Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre**

Médico residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte  
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS, Ciudad de México.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**



---

**Dra. Hermelinda Hernández Amaro**  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.  
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS Ciudad de México.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE) DE TRAUMATOLOGÍA,  
ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".**

**TÍTULO:**  
**"COSTO MÉDICO DIRECTO DE LA REHABILITACIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA DE  
TOBILLO EN LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN NORTE"**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**



---

**DR. MARIO CUEVAS MARTINEZ**

Director Médico

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.  
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México



---

**DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO**

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México

**Título:** Costo médico directo de la rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

**Investigador responsable:**

Dra. Hermelinda Hernández Amaro <sup>a</sup>

**Investigador asociado:**

Dr. David Rojano Mejía <sup>b</sup>

Dr. Daniel Martínez Barro <sup>c</sup>

Dra. Nallely Contreras Del Carmen <sup>d</sup>

Dra. Perla Karina Escalante Montes <sup>e</sup>

Dra. Diana Peralta Ildelfonso <sup>f</sup>

**Tesis alumno de especialidad en Medicina de Rehabilitación:**

Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre <sup>g</sup>

<sup>a</sup> Médico especialista en Rehabilitación, Coordinador Clínico en Educación e Investigación en Salud Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula. 99152364. Tel 57473500 ext. 25820. [hermelinda.hernandez@imss.gob.mx](mailto:hermelinda.hernandez@imss.gob.mx)

<sup>b</sup> Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Doctorado en Ciencias Médicas. Hospital de Ortopedia de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 99351493. Tel. 57473500 ext. 25820. [david.rojano@imss.gob.mx](mailto:david.rojano@imss.gob.mx)

<sup>c</sup> Médico Cirujano y Partero. Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Hospital General Regional (HGR) No. 6 “Ignacio García Téllez”. IMSS, Ciudad Madero Tamaulipas. Matrícula 98354899. Tel. 57473500 ext. 25820. [daniell.777@hotmail.com](mailto:daniell.777@hotmail.com)

<sup>d</sup> Médico Cirujano y Partero. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98355612. Tel. 57473500 ext. 25820. [nalle\\_0291@hotmail.com](mailto:nalle_0291@hotmail.com)

<sup>e</sup> Médico General. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130656. Tel. 57473500 ext. 25820. [pkarina\\_28@hotmail.com](mailto:pkarina_28@hotmail.com)

<sup>f</sup> Médico Cirujano. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130664. Tel. 57473500 ext. 25820. [diana.peralta1703@gmail.com](mailto:diana.peralta1703@gmail.com)

<sup>g</sup> Médico Cirujano. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130633. Tel. 57473500 ext. 25820. [stephiii789@gmail.com](mailto:stephiii789@gmail.com)

**Correspondencia:**

Dra. Hermelinda Hernández Amaro. Médico especialista en Rehabilitación, Coordinador Clínico en Educación e Investigación en Salud Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula. 99152364. Tel 57473500 ext. 25820. [hermelinda.hernandez@imss.gob.mx](mailto:hermelinda.hernandez@imss.gob.mx)

## Contenido

I Antecedentes.....	7
II Justificación y planteamiento del problema.....	22
III Pregunta de Investigación.....	23
IV Objetivos.....	23
V Hipótesis general.....	24
VI. Material y Métodos.....	25
VI.1 Diseño.....	25
VI 1.2 Sitio.....	25
VI 1.3 Período.....	25
VI 1.4 Material.....	25
VI 1.5 Criterios de selección.....	25
VI 5 Métodos.....	26
VI 5.1 Técnica de muestreo.....	26
VI 5.2 Cálculo del tamaño de muestra.....	26
VI 5.3 Metodología.....	26
VI.5.4 Modelo conceptual.....	26
VI 5.5 Descripción de variables.....	27
VI 5.6 Recursos Humanos.....	29
VI 5.7 Recursos materiales.....	29
VII Análisis estadístico de los resultados.....	30
XII Referencias.....	36

## Resumen

### Introducción:

La fractura de tobillo se considera la más frecuentemente atendida en urgencias, afectando a personas jóvenes en edad laboral activa. La más frecuente es la de maléolo externo (56-65%), seguidas de las bimaléolares (16%). El tratamiento depende totalmente del tipo de fractura.

Cada lesión puede llevar una recuperación diferente, el inicio de la rehabilitación temprana es un pilar importante en la restauración de la función del tobillo. La fisioterapia tardía conlleva a un retraso en la funcionalidad, dependencia de uso de auxiliares de forma prolongada, y retardo en la reincorporación a sus actividades laborales. Implicando un aumento en los costos directos en las instituciones de salud. Nuestro estudio tiene el objetivo de realizar una evaluación detallada de todos los recursos utilizados en esta lesión para ser una base de referencia de futuros estudios y así reducir costos a largo plazo.

**Objetivo:** Conocer el costo médico directo de la rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo.

**Material y métodos:** muestra no probabilística por conveniencia, para una población finita, con diagnóstico de Fractura de tobillo en la UMFRN del IMSS, se analizaron 571 pacientes, obteniendo los datos de su atención en dicha unidad.

Los criterios de inclusión fueron: fractura de tobillo, edad mayor de 18 años, diagnóstico radiográfico de fractura de tobillo, ingreso a rehabilitación. Los de exclusión fueron: enfermedades neurológicas, lesión de nervio periférico, fracturas agregadas, otras enfermedades crónicas.

**Resultados:** Se incluyeron 571 pacientes en el estudio, de los cuales 304 fueron mujeres y 267 fueron hombres. El promedio de edad fue de 44.51 años. El trazo de fractura más frecuente fue de maléolo externo, el tiempo de acceso a rehabilitación fue de 83 días, con una estancia media de 53 días. Se encontraron 379 pacientes con incapacidad, de los cuales 135 fueron accidentes de trabajo y 243 enfermedad general, los días de incapacidad promedio fueron de 143 días.

Con relación a los costos se encontró que el proceso de atención por cada paciente con fractura Weber A es de \$44128.9 hasta \$72414.2 para fracturas expuestas, con una relación directamente proporcional al total de días de estancia en la unidad y de días de incapacidad.

**Conclusiones:** Se encontró un costo médico de rehabilitación directo aumentado respecto a otros estudios, y se encontró un excedente de 45, 38 y 24 días de incapacidad en pacientes con carga de trabajo ligero, moderado y pesado, respectivamente, en base a las guías de incapacidad para el trabajo del IMSS.

## **I Antecedentes**

### **FRACTURA DE TOBILLO**

#### **1. DEFINICIÓN**

Se denomina a toda pérdida de continuidad ósea en la tibia y/o peroné distal con o sin lesión de articulación o ligamento asociado (1). Este tipo de fracturas también se conocen como fracturas maleolares o fracturas luxaciones, porque generalmente se asocian a alguna alteración de los ligamentos o cápsula articular que son esenciales para la coaptación del tobillo. (2)

Esta fractura se encuentra en 2 grandes grupos de población: hombres jóvenes y mujeres de edad avanzada, relacionada principalmente a mecanismos de alta o baja energía que provocan fuerzas de desaceleración, como en los accidentes de tráfico, caídas o en la edad avanzada atribuyéndose a enfermedades de desmineralización ósea (1,3). Este tipo de fractura se presenta cuando la fuerza se aplica hacia el pie que generalmente se encuentra fijo (rotación de la tibia), produciendo fracturas de tibia distal o peroné. (4)

#### **2. EPIDEMIOLOGÍA**

La fractura de tobillo se considera la fractura más frecuente atendida en urgencias, generalmente afectan a personas jóvenes, en Estados Unidos se han encontrado 5 millones de lesiones en el tobillo por año (5). En su mayoría en hombres jóvenes secundario a traumatismos de alta energía, y mujeres adultas asociado a osteoporosis y osteopenia. (60%). (6)(3)

En cuanto a la incidencia anual se encuentran 187 fracturas por cada 100,000 pacientes por año. (5)

La prevalencia por tipo de fractura se encuentra a la afectación del maléolo lateral como la más frecuente con un 56%-65%, seguida de las fracturas bimaleolares con un 16%, y las fracturas trimaleolares con un 7.5%. Según el mecanismo de lesión por la posición del pie al presentar la fractura y la dirección de las fuerzas aplicadas se encuentra que la supinación con rotación externa es la más común con el 40-75% de las fracturas, seguida de la supinación con aducción con el 10-20% (7-9)

Se realizó un estudio en el Instituto Nacional de Rehabilitación en México (2001-2005), por el servicio de rehabilitación ortopédica, en donde los diagnósticos más frecuentes al ingreso son: fractura de fémur con un 20% (141 casos), seguido de las fracturas de tobillo 16% (113 casos), y fracturas de radio 14.5% (104 casos), en donde los hombres jóvenes tienen mayor tendencia a fracturarse (18 a 49 años) y las mujeres de edad avanzada (posterior a los 50 años) (10)

#### **3. ETIOLOGÍA**

En cuanto a las causas más comunes de este tipo de fracturas se encuentran con mayor frecuencia las caídas desde una altura media (37%), seguida por lesiones por inversión del pie, mecanismos de alta energía asociadas al deporte o accidentes automovilísticos, y una cuarta parte de estas fracturas ocurren en pacientes mayores de 60 años. (9,11)



#### 4. ANATOMIA

El tobillo es una articulación en bisagra modificada que permite la dorsiflexión y la flexión plantar en un plano sagital, la articulación es mucho más compleja ya que permite rotaciones acopladas que ocurren en planos axiales y coronales.

Consta de 3 huesos (tibia, peroné y astrágalo), además de los ligamentos que conectan la articulación (deltoideo, complejo de ligamentos laterales y la sindesmosis) que en su conjunto funcionan para dar movilidad y funcionar como una articulación de carga.

#### 5. FISIOPATOLOGÍA

Las fracturas de tobillo son provocadas principalmente por movimientos de inversión o eversión del pie. Cuando se presenta la inversión o supinación del pie se produce un mecanismo de distracción lateral y compresión medial del tobillo. Cuando se presenta eversión o pronación se produce compresión lateral, con distracción medial. Todas estas estructuras se afectan y dan como resultado lesiones como desgarros y fracturas. (12)

##### Mecanismo de lesión (9,13)

<b>Lesión por rotación/inversión (Danis-Weber tipo A)</b>	Puede causar fracturas de avulsión del maléolo lateral, y ruptura de ligamentos colaterales laterales.
<b>Lesión por rotación externa (Danis-Weber tipo B): rotación externa con el pie supinado</b>	Generalmente se presenta ruptura del ligamento tibioperoneo anterior e inferior.  Cuando hay una rotación externa pueden aparecer fracturas oblicuas del peroné, rupturas del ligamento posterior tibioperoneo, avulsión del tubérculo de la tibia o fractura del maléolo medial.
<b>Pronación con abducción (Danis Weber tipo C): abducción con el pie pronado</b>	Puede provocar ruptura del ligamento deltoideo medial, tibioperoneo anterior e inferior y fractura del ligamento deltoideo medial.
<b>Pronación con rotación externa (Danis Weber Tipo C): rotación externa con el pie pronado.</b>	Se presentan lesiones en el ligamento deltoideo medial, o fractura por avulsión del maléolo medial.
<b>Fuerza de rotación externa</b>	Se presenta fractura oblicua por detrás del peroné, y rupturas del ligamento tibioperoneo postero inferior.

También existen fracturas asociadas a lesiones a nivel de la sindesmosis que son causadas por mecanismos de rotación externa, supinación o pronación las cuales pueden ser estables e inestables. (14)

## **6. CUADRO CLÍNICO**

Los signos más frecuentes en este tipo de fracturas son: cambios en la morfología de la extremidad, limitación funcional, dolor, edema, cambios de coloración, crepitación, y disminución de la movilidad. (1)

## **7. INTERROGATORIO**

Para lograr un diagnóstico correcto se deberá realizar una historia clínica completa, se debe interrogar el mecanismo lesión (alta o baja energía), sitio específico de lesión, tiempo de evolución, posición del pie al momento de la fractura (inversión, eversión, pronación o supinación), tipo y localización del dolor, capacidad de colocarse en bipedestación con carga en el pie afectado, y tratamientos anteriores a su ingreso. (6,9,11,13,15)

También se debe indagar sobre las enfermedades asociadas al paciente antes de presentar la fractura o antecedente de lesiones en el mismo sitio anatómico, que pueden influir en la recuperación y pronóstico de la lesión. (9,12) Se deben investigar la independencia de las actividades de la vida diaria, actividades recreativas o deportivas que practicaba antes de la lesión, toxicomanías o alguna otra comorbilidad asociada. (15)

## **8. EXPLORACIÓN FÍSICA**

En la inspección se deberán buscar: alteraciones de la piel, cambios de volumen de la extremidad, crepitación, y cambios de coloración en la zona afectada. (9)(13)(8)

En la palpación localizar el sitio anatómico del dolor, dirigiendo la exploración a ambos maléolos y al peroné, además de localizar el calcáneo, astrágalo, hueso navicular y huesos metatarsianos (6,13)

Es importante explorar las condiciones de la piel, para localizar daños extensos de tejido, palpar los pulsos arteriales dorsales del pie y de la arteria tibial posterior, el llenado capilar, la movilidad y fuerza muscular. Además de revisar la sensibilidad en las extremidades inferiores y buscar deformidades que nos orienten a encontrar luxaciones, dislocaciones o fracturas múltiples. (12,13)

### **\* CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO**

Se debe contar con un sistema de clasificación completo para localizar exactamente el tipo de fractura y poder ofrecer la mejor opción de tratamiento, además de proporcionar un pronóstico adecuado. dentro de las más utilizados se encuentran la clasificación de Lauge-Hansen Danis Weber y A.O (Association for Osteosynthesis). (16)

✱ **Clasificación de Danis-Weber (3)**

Basada en criterios radiográficos con la consideración de la posición de la fractura distal de peroné en relación con la sindesmosis.

TIPO A. INFRASINDESMAL	TIPO B. TRANSINDESMAL	TIPO C. SUPRASINDESMAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ocurre debajo del techo tibial</li> <li>* Puede ser asociada con fractura oblicua o vertical del maléolo medial</li> <li>* Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de supinación y adducción (SADD).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se origina al nivel del techo tibial, se extiende proximalmente en un patrón oblicuo.</li> <li>* Puede ser asociada con fractura del maléolo medial o ruptura del ligamento deltoideo.</li> <li>* Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de supinación y rotación externa (SRE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ocurre proximal al nivel del techo tibial.</li> <li>* Asociado comúnmente con lesión de la sindesmosis.</li> <li>* Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de pronación y rotación externa (PRE) y pronación y abducción (PABD).</li> </ul>

✱ **Clasificación A.O. (17)**

Clasificación creada en 1987, de tipo alfanumérico, modificación de la clasificación de Weber, en la que los tipos A, B y C se subdividen con base a una lesión medial o posterior.

<p><b>TIPO A.</b> Producida por una inversión forzada del tobillo, ocasionando una fractura transversal del peroné por avulsión del tobillo o ruptura del complejo ligamentoso lateral. Se clasifica en tres tipos:</p>	<p><b>A1.</b> Lesión <i>infrasindesmal aislada</i>, acompañada de ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.</p> <p><b>A2.</b> Lesión <i>infrasindesmal con fractura del maléolo tibial</i>. Con ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.</p> <p><b>A3.</b> Lesión <i>infrasindesmal con fractura posteromedial</i>. Se presenta ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.</p>
<p><b>TIPO B.</b> Producida por rotación externa y eversión, cuando se acompaña de canto posterior se agrega una posición equina. Se subclasifican en:</p>	<p><b>B1.</b> Fractura transindesmal del peroné anterior, simples ó con ruptura de la sindesmosis anterior y multifragmentada.</p> <p><b>B2.</b> Fractura transindesmal del peroné con lesión medial. simple, con ruptura del ligamento deltoideo (colateral medial) y de la sindesmosis anterior, simple, con fractura del maléolo medial y ruptura de la sindesmosis anterior y multifragmentada.</p> <p><b>B3.</b> Fractura transindesmal del peroné, con lesión medial y fractura de Volkmann (fractura del reborde posterolateral). Puede ser simple del peroné, con ruptura del ligamento colateral y medial, simple del peroné, con fractura del maléolo medial y multifragmentada del peroné con fractura del maléolo medial.</p>
<p><b>TIPO C.</b> Es una fractura diafisaria del peroné entre la sindesmosis y la cabeza del mismo.</p>	<p><b>C1.</b> Lesión suprasindesmal, fractura simple de la diáfisis del peroné, con ruptura del ligamento deltoideo, fractura del maléolo medial y lesión de Volkmann.</p> <p><b>C2.</b> Lesión suprasindesmal, con fractura multifragmentada de la diáfisis del peroné. Ruptura del ligamento deltoideo, fractura</p>

	del maléolo medial y se puede agregar una lesión de Volkmann. <b>C3.</b> Lesión suprasindesmal, lesión proximal del peroné. Puede presentarse sin acortamiento, sin lesión de Volkmann, con acortamiento, sin lesión de Volkmann o con lesiones mediales y de Volkmann.
--	--

## 9. LABORATORIO Y GABINETE

### \* Radiografías

Las radiografías de tobillo nos permiten obtener información sobre el mecanismo de lesión, gravedad, y un posible tratamiento a realizar. Una opción que nos permite determinar si se debe realizar una serie radiográfica son las reglas de Ottawa, según estas pautas se requieren solo si el paciente presenta dolor en el área maleolar y hallazgos como: dolor en el borde posterior o punta del maléolo medial e incapacidad para soportar peso inmediatamente posterior a la lesión y al llegar a urgencias. (16)

<b>A) DOLOR EN REGION MALEOLAR Y UNO O MÁS DE LOS DATOS SIGUIENTES: (18)</b>
Dolor a la palpación en 6 cm distales del borde posterior de la tibia o punta del maléolo medial.
Dolor a la palpación en 6 cm distales del borde posterior del peroné o punta del maléolo lateral.
Incapacidad de soportar el propio peso, posterior al traumatismo y en urgencias, siendo incapaz de dar 4 pasos.
<b>B) DOLOR EN LA REGION MEDIA DEL PIE Y UNO O MAS DE LOS SIGUIENTES DATOS</b>
Dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano
Dolor a la palpación en hueso navicular
Incapacidad de soportar el propio peso, posterior al traumatismo y en urgencias, siendo incapaz de dar 4 pasos.

En cuanto a las vistas (AP), lateral y de Mortaja (vista oblicua con pie en rotación interna de 15 a 20°), permiten la evaluación de la integridad de la articulación del tobillo y la sindesmosis tibioperonea. Las radiografías pueden ser útiles para valorar el desplazamiento mínimo o datos francos de inestabilidad. Se debe valorar el ensanchamiento en la articulación que indica traslación del astrágalo o rotación externa y pérdida de la integridad de la mortaja del tobillo. Cuando se encuentra desplazamiento permanente del espacio libre medial mayor a 4mm o menor a 1mm se asocia con mal pronóstico de recuperación. (16)

Una radiografía de estrés positivo tiene una sensibilidad de 56% y una especificidad del 80%. (19)

### \* Tomografía axial computarizada (TAC)

Se pueden realizar cuando existe sospecha de fracturas intraarticulares, fracturas por compresión o fracturas conminutas, también cuando existen dudas del diagnóstico o en pacientes que sufrieron múltiples traumas por lesiones de alta energía, en fractura asociada a dislocación y en fracturas de maléolo posterior. (1,13) Cuando existen este tipo de lesiones, es importante realizarla para un mejor planeamiento quirúrgico y valoración de todos los componentes anatómicos involucrados. (6,13).

También pueden realizarse la ecografía dúplex que tiene una alta sensibilidad y especificidad en patologías vasculares. (20) La angiografía y angiotac, se realizarán en caso de afectaciones arteriovenosas o politrauma. (1)

### **Otros estudios de imagen**

La resonancia magnética y el ultrasonido generalmente no se utilizan, se pueden realizar en caso de sospecha de lesiones ligamentosas y cartilaginosas. (6,13)

### **10. DIAGNÓSTICO CLÍNICO**

Posterior a un interrogatorio completo y una exploración física detallada en donde se encuentra dolor localizado en la articulación, incapacidad para la carga de peso en la extremidad afectada, y datos inequívocos de inestabilidad, se buscarán los factores de riesgo asociados como: prácticas deportivas y actividades de alto impacto, enfermedades congénitas o metabólicas, enfermedades crónicas como Diabetes Mellitus. (1,13)

Una vez localizados los signos de lesión se utilizarán las reglas de Ottawa para determinar la toma de los estudios de imagen necesarios, iniciando con las proyecciones radiográficas para determinar el sitio de fractura. (21)(22)

### **11. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO**

Se deben solicitar las proyecciones radiográficas en vista anteroposterior, lateral y de Mortaja en cuanto se sospeche de datos de inestabilidad (13), (7), (23)

Existen vistas que pueden utilizarse como complemento diagnóstico cuando no se encuentra un diagnóstico preciso de la lesión como: la proyección de Saltzman (alineación inframaleolar), rodilla y tibia proximal (en caso de dolor de peroné proximal), proyección dorsoplantar y proyección oblicua. (13), (23). Para valorar las fracturas de maléolo lateral y medial se tomarán proyecciones anteroposteriores, en las laterales se observa mejor el maléolo posterior y en las proyecciones de Mortaja se utilizan cuando hay inestabilidad entre el astrágalo y los maléolos. (4)

La inestabilidad tibiotalar se sospechará en pacientes con fractura de tobillo que estén asociadas a una fractura transindesmal, Danis-Weber tipo B, y se valorará por medio de radiografías dinámicas, observando la integridad del ligamento deltoideo. (4)

### **12. TRATAMIENTO MÉDICO Y/O QUIRÚRGICO**

Para la decisión de si una fractura de tobillo requiere manejo conservador o quirúrgico se debe basar en la mejor forma de restaurar la anatomía normal y mantener la estabilidad. El principal objetivo es reducir la fractura, evitar desplazamientos futuros que puedan provocar cambios degenerativos postraumáticos. (13,23)

#### **\* TRATAMIENTO CONSERVADOR**

Este tratamiento está indicado en pacientes con fracturas estables con las siguientes características: fracturas de maléolo lateral incluyendo Danis Weber tipo A, y tipo B, fracturas de maléolo medial sin o con mínimo desplazamiento, fracturas de maléolo posterior estables. Si existe separación en el espacio medial que no soporta carga, pero se corrige con radiografías con soporte de peso, tener precaución e inmovilizar con un control radiográfico estricto. (4)

El tratamiento conservador se debe realizar con inmovilización a través de un yeso o fibra de vidrio suropodálico, en posición fisiológica del tobillo, puede colocarse un vendaje tipo Jones y mantener la tensión equitativa entre el tobillo y la pierna, con reducción de carga total.

Esta inmovilización generalmente se indica en un lapso aproximado de 6 semanas, evaluando en al final de este periodo con una serie radiográfica o puede realizarse el seguimiento en periodos más cortos dependiendo el tipo de fractura, hasta evidenciar el callo óseo. (1,4)

Posterior a realizar la inmovilización y observar la consolidación adecuada, en la cual se debe encontrar estabilidad en la articulación de tobillo, se podrá iniciar un programa temprano de rehabilitación, con indicación de ejercicios progresivos. En caso de no evidenciar consolidación o encontrar alteraciones de la unión se debe considerar realizar algún procedimiento quirúrgico como tratamiento definitivo. (4)

### \* TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Para tomar la decisión de realizar un procedimiento quirúrgico se deben encontrar fracturas inestables con las siguientes características: fractura- dislocación, fractura desplazada, fractura suprasindesmal, fractura de maléolo posterior, lesiones bimalleolares, o trimaleolares. Fractura del maléolo medial con aumento del espacio articular, con aumento mayor a 4mm en la proyección con soporte de peso. (4)

#### **Tratamiento por tipo de fractura**

--*Fracturas tipo A (infrasindezmóticas)*: el tratamiento quirúrgico solo está indicado cuando no se encuentran datos de consolidación y pacientes cuya fractura no se logra reducir adecuadamente o se cree inestable. (16)

--*Fracturas tipo B (transindezmóticas)*: mediante tracción suave y rotación interna del pie se logra la reducción de la fractura oblicua. Para la fijación definitiva se utiliza un tornillo de tracción anterior o posterior junto con una placa de neutralización colocada lateralmente. Una alternativa es la placa andideslizante posterior para un mejor acceso al peroné. (16)

--*Fractura tipo C (suprasindezmóticas)*: en estas se debe estabilizar la fractura con tornillos de tracción y placas tubulares de un tercio. Si existen múltiples fragmentos se utilizan placas directas para la reducción. (16)

Entonces las fracturas que se encuentren anatómicamente inestables utilizarán fijaciones internas, que pueden realizarse con: agujas de Kirschner, placas, clavos centromedulares, tornillos, fijadores externos y cerclaje. Las fracturas afectación de la sindesmosis o inestables generan movilidad anormal del tobillo incrementado en la rotación externa del astrágalo, por lo que el tratamiento quirúrgico se realizará para evitar inestabilidad residual. (1)

Cuando existen fracturas con pérdida articular inherente, afectaciones al complejo neuromuscular, en enfermedades óseas previas o artritis reumatoide se deberá pensar en realizar artrodesis del tobillo, la cual tiene como objetivo disminuir el dolor, pero con disminución importante de la movilidad. (1) La amputación de extremidad se considera en pacientes con daño severo a tejidos blandos y lesión ósea, asociada con isquemia, hipotensión, politrauma, edad avanzada o lesión neurológica significativa. (1)

✱ **Manejo postoperatorio**

Para el resultado óptimo de una fractura de tobillo se debe mantener la reducción y restaurar progresivamente el movimiento y la carga de peso. Cada lesión puede llevar una recuperación diferente dependiendo de la calidad ósea, el tipo de estabilización realizada, las comorbilidades, y las lesiones asociadas a la fractura. (16)

Para realizar la inmovilización posterior al procedimiento quirúrgico se debe realizar un soporte externo con férulas o yesos que realicen la restricción del movimiento articular con posición neutra en 6 semanas o se puede optar por una bota de movimiento de tobillo controlado removible. (4)

**13. TRATAMIENTO REHABILITADOR (24,25)**

✱ **Tratamiento inicial**

Para iniciar el tratamiento en las lesiones agudas posterior a la inmovilización y tratar el dolor post operatorio el manejo (PRICE) protección, reposo, hielo, compresión y elevación, sigue siendo la terapia de elección. En primera instancia la protección nos da una pauta para continuar la inmovilización de la fractura para no provocar una nueva lesión, el descanso, el reposo implica evitar la descarga de peso del área afectada, en cuanto a las demás medidas son métodos para control del dolor y el edema. (26)

Existen diversos dispositivos para ayudar a la protección de los tejidos, se pueden utilizar vendajes elásticos, tobillera neumática semirrígida, tobillera funcional no rígida, o alguna bota removible, con el objetivo de cargar peso, iniciar la movilidad articular y de acuerdo con la evolución continuar con el uso de algún aparato más funcional para iniciar con la actividad progresivamente. (26)

✱ **FASE I:**

protección (semanas 1 a 6): se enfatiza en la disminución del dolor y el control del edema, con el objetivo de iniciar los movimientos articulares, por lo que el retorno de los arcos de movilidad permitirá un avance en el proceso de recuperación funcional.

**Desde el 1-6to día**

	<b>Reducción y fijación interna</b>	<b>Férula</b>
<b>Arco de movilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aún sin estabilidad</li> <li>» Movimientos activos en articulaciones metatarsofalángicas y rodilla.</li> <li>» No movilizar el tobillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Sin estabilidad</li> <li>» adecuada y movilización de articulaciones metatarsofalángicas.</li> <li>» No movilizar tobillo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✱ Uso de auxiliar de la marcha</li> <li>✱ No carga de peso en extremidad afectada</li> <li>✱ La duración de la inmovilización y la carga de peso dependerá de la fractura y su fijación.</li> <li>✱ Transferencias seguras.</li> <li>✱ Medidas antiedema</li> <li>✱ Protección de la herida quirúrgica.</li> </ul>		

**2 semanas**

	Reducción y fijación interna	Férula
<b>Arco de movilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Poca estabilidad</li> <li>» Movimientos activos de articulaciones metatarsofalángicas y rodilla.</li> <li>» No movilizar tobillo.</li> <li>» Férula se deberá de recortar a nivel de la cabeza de los metatarsianos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Poca estabilidad</li> <li>» Movilización articulaciones metatarsofalángicas.</li> <li>» No movilizar tobillo, ni rodilla.</li> </ul>
<b>Actividades funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» No cargar peso de la extremidad afectada</li> <li>» Caminar con auxiliar de la marcha.</li> </ul>	
<b>Carga de peso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Sin carga de peso, solo en las fracturas no desplazadas de la porción distal del peroné.</li> </ul>	
<p>* La cicatrización de la herida varía de 2-4 semanas, posterior se podrá cambiar a la inmovilización extraíble.</p>		

**4-6 semanas**

	Reducción y fijación interna	Férula
<b>Arco de movilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Movimientos activos articulaciones metatarsofalángicas, tobillo y rodilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Movimientos activos de articulaciones metatarsofalángicas.</li> <li>» Mover el tobillo y la rodilla a tolerancia</li> </ul>
<b>Fuerza muscular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ejercicios isométricos e isotónicos: en todos los grupos musculares del tobillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Isométricos en dorsiflexores y plantiflexores</li> </ul>
<b>Actividades funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Al evidenciarse adecuada consolidación apoyo sobre los dedos o apoyo parcial con sistemas de ayuda.</li> </ul>	
<b>Carga de peso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Si se observa se observa estabilidad en la radiografía se podrá iniciar con carga parcial.</li> </ul>	

\* **FASE II**

Una vez que la inflamación disminuye, el dolor disminuye y los arcos de movilidad son mayores, se iniciara la fase 2 en donde se comienza la flexión del pie y tobillo con fortalecimiento funcional como objetivo principal. Se pueden iniciar medidas de acondicionamiento cardiovascular y fortalecimiento muscular progresivo. (26)



### Semanas 6 a 8

	Reducción y fijación interna	Férula
<b>Arco de movilidad</b>	» Movimientos activos, activos-asistidos y pasivos en todos los arcos de movimiento de tobillo.	» movimientos activos y activos-asistidos de la rodilla, metatarsofalángicas, y tobillo » movimientos activos de articulaciones metatarsofalángicas.
<b>Fuerza muscular</b>	» iniciar con ejercicios contra resistencia para todos los grupos musculares del tobillo. » Isotónicos e isocinéticos.	
<b>Actividades funcionales</b>	» progresar de apoyo parcial a completo con dispositivos de ayuda, en fracturas ya consolidadas.	» Pacientes con férula realizaran apoyo sobre los dedos o parcial empleando con sistemas de ayuda para cambios posturales.
<b>Carga de peso</b>	» Desde carga parcial a completa.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Iniciar con el entrenamiento de la propiocepción y equilibrio.</li> <li>* Fortalecer la musculatura intrínseca del pie.</li> <li>* Las fracturas inestables o con fijación poco estable deben usar una férula tipo “cam” Walker.</li> <li>* Iniciar con estiramientos y bicicleta estática para mejorar el arco de movimiento.</li> </ul>		

### \* FASE III

El énfasis en la fase III está en el retorno funcional a las actividades de la vida diaria (AVD) o las actividades previas a la lesión. El ejercicio avanzado específico debe iniciarse con especial atención a la mecánica de la actividad, para evitar daños posteriores por sobre esfuerzo. Para garantizar un regreso seguro a las actividades se debe realizar una progresión funcional. En esta fase, se pueden usar soportes externos para aumentar la resistencia y aumentar la fuerza muscular.

### Semanas 8 a 12

	Reducción y fijación interna	Férula
<b>Arco de movilidad</b>	» movimientos activos, activos-asistidos y pasivos a nivel del tobillo y de la articulación subastragalina.	» Movimientos activos y activos-asistidos de tobillo y subastragalina. » movimientos activos de las articulaciones metatarsofalángicas.
<b>Fuerza muscular</b>	» ejercicios contra resistencia progresiva para todos los grupos musculares del tobillo.	» continuar con ejercicios contra resistencia suaves.

<b>Actividades funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Progresar carga parcial a completa a tolerancia del paciente,</li> <li>» Utilizar dispositivos auxiliares de la marcha solo en caso de ser necesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Comenzar con apoyo parcial.</li> <li>» Sistemas de ayuda para los cambios de postura y la marcha.</li> </ul>
<b>Carga de peso</b>	» carga parcial a completa.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reeducación de la marcha</li> <li>* Estiramientos máximos</li> <li>* Aumento de resistencia de los músculos del pie y tobillo.</li> <li>* Fortalecimiento progresivo de los músculos de pie y tobillo</li> <li>* Entrenamiento según las actividades deportivas del paciente y sus actividades laborales.</li> </ul>		

#### 14. COMPLICACIONES

Posterior al tratamiento pueden existir diversas complicaciones, cuando el manejo es conservador, pueden aparecer, úlceras internas, dislocaciones, síndrome compartimental, síndrome doloroso regional complejo, en un periodo posterior puede aparecer disminución del arco de movilidad, osteoartritis postraumática o dolor crónico (6,8,9)

Cuando el tratamiento fue a base de procedimientos quirúrgicos se pueden encontrar hematomas en la herida, infecciones, necrosis avascular, fallas en la reducción, lesiones nerviosas, mala recuperación de la herida, dislocaciones, a mediano-largo plazo se pueden encontrar retardos en la consolidación, pinzamientos, disminución del rango articular o artrosis postraumática.

#### 15. COSTOS DE LA ATENCIÓN

\* En un estudio realizado en el Royal Victoria Hospital (RVH), Belfast, Inglaterra (Ashley M. Murray, Sinead E. McDonald, y cols. 2014), se describió el costo del tratamiento hospitalario por fractura de tobillo, la información se registró en la base de datos de investigación de fracturas (FORD). El estudio fue una revisión retrospectiva de las historias clínicas de los 264 pacientes ingresados en la unidad de fracturas del RVH entre el 1 de marzo de 2007 y el 29 de febrero de 2008, todos con diagnóstico de fractura de tobillo que requirieron tratamiento quirúrgico. Los registros de los pacientes se examinaron durante 6 meses después del ingreso. Tanto para el ingreso primario como para los reingresos posteriores, se registraron los procedimientos de tratamiento recibidos por el paciente y su tiempo de estadía en la unidad de fracturas. La perspectiva del costeo se basó en el Servicio Nacional de Salud. Se utilizó el análisis estadístico descriptivo para caracterizar las variables demográficas y clínicas. Las diferencias de medias en las variables continuas se probaron mediante pruebas *t* independientes o análisis de varianza. (27)

Los resultados que se obtuvieron fue que la edad media de los pacientes fue de 46,2 años. Aproximadamente el mismo número de hombres y mujeres requirió ingreso en la unidad de fracturas (49,2%; 130 de 264 frente a 50,8%; 134 de 264), sin embargo, los pacientes varones eran significativamente más jóvenes que las mujeres (edad media 39,2 años frente a 52,8 años). Al ingreso los pacientes se clasificaron según su comorbilidad. La mayoría eran pacientes sanos (70,1%; 185 de 264), el 18,6% (49 de 264) tenían una enfermedad sistémica leve, el 11,4% (30 de 264) tenían alguna enfermedad grave. Un total del 94,7% (250 de 264) de las fracturas de tobillo requirieron fijación interna con reducción abierta y el 5,3% restante se sometieron a reducción cerrada y fijación externa. (27)

La estancia media por paciente desde su ingreso hasta el alta fue de 10,8 días; sin embargo, cuando se desglosó por procedimiento realizado, se encontró que los que recibieron fijación externa tuvieron una estancia media más larga (17,4 días) en comparación con la reducción abierta (10,4 días). (27)

En cuanto a los costos durante el tratamiento se encontró que el coste medio por paciente fue de £ 4730,28 (DE £ 2340,73) y se observó un mayor coste medio por paciente para los que recibieron fijación externa como procedimiento primario (£ 9453,92; DE £ 3391,84) en comparación con los de fijación interna (£ 4465,76 frente a 1965,10 £). Por lo tanto, un objetivo primordial es que se desarrollen estrategias clínicas para acortar la duración del tratamiento tras sufrir una fractura de tobillo. Además de que los pacientes con enfermedades asociadas tuvieron una rehabilitación prolongada y por lo tanto costos significativamente más altos que los pacientes sanos concluyendo que para garantizar que se disponga de recursos adecuados, es esencial que las decisiones de asignación se basen en estimaciones de costos precisas. (27)

\* Otro estudio realizado por Daniel A. Bellati y Phinit Phisitkul (2014), se ideó un modelo de análisis económico basado en la incidencia, en donde se consideraron los costos directos (atención médica) y los indirectos (productividad) asociado a la cirugía de pie y tobillo. (28)

Se decidió realizar el cálculo de costos de productividad promedio basado en la base de datos del Hospital Universitario de Iowa en donde se identificaron 10,633 pacientes entre el 1 enero del 2000 al 31 de enero del 2010. Para este cálculo se tomaron 3 tipos de pérdida de productividad que incluía un código específico para cada patología quirúrgica de tobillo y pie, los cuales son: pérdida del trabajo temporal basado en la tasa de participación de fuerza laboral, discapacidad permanente total y discapacidad permanente parcial, considerando las futuras perdidas como resultado del procedimiento realizado, estos cálculos se realizaron para cada paciente en la base de datos por edad y sexo, la magnitud de estos costos de productividad dependió tanto de la cirugía como de las ganancias de cada paciente sometido a cirugía. (28)

Resultando un mínimo porcentaje de pacientes con presencia de discapacidad permanente, sin embargo, se deben tener en cuenta las posibles complicaciones que alargan el periodo de recuperación. Para describir el aumento de los procedimientos quirúrgicos, se utilizaron tasas de crecimiento por cada 1000 pacientes de Medicare, para presentar este crecimiento se utilizó: el aumento porcentual bruto, la tasa de crecimiento anual, y la tasa de crecimiento anual corregida para la inflación. (28)

El modelo presentó una estimación total de 11 mil millones de dólares para la cirugía de pie y tobillo, siendo 1,200 millones de dólares atribuidos a los costos directos de la atención en salud, mientras que 9,8 mil millones de dólares fueron derivados de costos indirectos de productividad.

La pérdida de trabajo temporal representó la mayor carga económica en un 44%, mientras que el salario médico y otros gastos representaron el 3%. Siendo los procedimientos de pie y tobillo los que representaron más de dos tercios de la carga económica total, lo que representa un gasto de 7,6mil millones de dólares. (28)

También se estudiaron los cambios en los gastos generados durante la última década, encontrando que, en el año 2000 se realizaron un total de 548 214 procedimientos quirúrgicos de pie y tobillo, lo que corresponde a una tasa de utilización de 138,9 por cada 10.000 pacientes. Esta tasa aumentó en un 21,6% con respecto a la siguiente década, a 168,9 por cada 10 000 pacientes en 2011, o sea 804 985 procedimientos. Durante este período, los gastos asociados a estos procedimientos aumentaron en un 38,2%. procediendo a un crecimiento anual de 2,98%, equivalente a sólo un 0,54% por arriba de la inflación para el periodo. (28)

En cuanto a los costos generados solo por fractura de tobillo se encontraron los siguientes resultados: se estudió una cantidad de 12 245 pacientes, encontrando cargos generados por el hospital de 25,3 millones de dólares, por discapacidad permanente total de 108,2 mill, discapacidad permanente parcial de 83,4 mill, pérdida temporal de trabajo 201,9 mill, y gastos de salarios profesionales 7,7 mill, llegando a un total de 424,6 millones de dólares. (28)

Demostrando la carga económica considerable que se asigna a los procedimientos quirúrgicos de pie y tobillo, en donde por consiguiente se refleja el ausentismo laboral y pérdidas económicas representativas, por lo que se deben encontrar mejoras desde el inicio de la atención tanto en el procedimiento quirúrgico como en el tratamiento de rehabilitación para acortar los tiempos de recuperación, enfocándose en disminuir los efectos sobre los costos de atención en los pacientes atendidos. (28)

\* Existe un estudio sobre costos y utilización de los recursos durante la rehabilitación después de una fractura de tobillo realizado por Wei Christine Lin, Marion Haas y cols (2008), realizado 3 hospitales de Sydney, Australia, el diseño fue de tipo observacional longitudinal. Siendo un análisis de datos obtenidos de un ensayo controlado aleatorio de fisioterapia ambulatoria posterior al retiro del yeso en una fractura de tobillo. Se realizaron evaluaciones de seguimiento a las 4, 12 y 24 semanas, se recopilaron datos sobre costos y utilización de recursos de salud mediante un cuestionario. (31)

Los recursos utilizados y los costos unitarios se valoraron mediante las tasas de salario fijas, se valoraron servicios médicos, hospitalización, sesiones de fisioterapia, consultas de especialidad además de los gastos realizados por el paciente. (29)

Se utilizó una regresión lineal univariante para investigar las determinantes de los costos totales, el cálculo de costos se realizó con la mayor precisión posible. Se recopilaron datos económicos a intervalos frecuentes (cada 4 semanas) con el fin de reducir el sesgo, y se utilizó una combinación de microcostes (para la atención de fisioterapia y gastos del paciente), y el costeo bruto (para gastos médicos y costes farmacéuticos para el sistema sanitario). (29)

El análisis final consistió en 92 pacientes, el costo total promedio durante 24 semanas posterior al retiro del yeso fue de 735 AUD (876 SD), la atención en fisioterapia representó el costo más alto, tanto en gastos de salud directos (39%) como los realizados por los pacientes (42%), la consulta de especialidad más utilizada fue la de Ortopedia (57%), y la búsqueda de atención por fisioterapeutas privados fue del 7%.

Concluyendo que la información sobre los costos y la utilización de los recursos sanitarios se puede utilizar para planificar los servicios de salud y que el seguro médico privado, el nivel de ingresos, el género o el dolor no influyen en los costos o la decisión de buscar atención privada más allá de la atención de la fisioterapia proporcionada públicamente. (29)

-En todos los estudios encontrados enfocados a costes directos por fracturas de tobillo concluyen en la importancia de agilizar la atención en cada nivel de atención desde su ingreso hasta el proceso de rehabilitación debido a las pérdidas económicas que representan. Una de las limitantes más importantes son el tamaño de las muestras y la poca importancia que se le ha dado a la investigación de estas cargas económicas siendo una de las patologías más frecuentes en el mundo. (27)(28)

-En México según la información sobre accidentes y enfermedades de trabajo nacional del 2001-2010, se reportaron en el año 2010 35,966 mujeres y 16,512 con fractura de tobillo que ocurrió durante su trabajo. En cuanto las incapacidades permanentes reportadas por fractura de tobillo a nivel nacional en el año 2010 fueron un total de 1234 hombres y 203 mujeres. (30)

Los costos en cuanto al tratamiento quirúrgico en la fractura de tobillo en el IMSS en un reporte del año 2017 fueron de \$27,988.(31) Mientras que en otro estudio realizado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" IMSS, se encontró que el 60% de las fracturas de tobillo requirió de 2 días de estancia hospitalaria, el 20% estuvo hospitalizado por 5 días; y el 20% restante presentó complicaciones cutáneas que ameritaron hasta más de 20 días de hospitalización y en costo promedio que se encontró para el tratamiento fue de \$32,400.00. (32)

En el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" las lesiones musculoesqueléticas de miembro inferior son de las patologías más frecuentemente atendidas en el HTVF y son motivo de una gran carga en los costos de salud, por lo que es necesario establecer estrategias para atender de manera oportuna y efectiva para la atención y recuperación de estos pacientes.

De acuerdo con los costos unitarios del Diario Oficial de la Federación actualizados al 2020, los costos por intervención quirúrgica se reportaron en segundo nivel de 24 196 pesos y en tercer nivel de 38 76 pesos. En cuanto a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación los costos se encuentran en el primer nivel de atención de 1060 pesos, segundo nivel 1697 pesos y tercer nivel 2796 pesos, para las sesiones de terapia física y ocupacional en segundo y tercer nivel son de 106 pesos. (33)

Las enfermedades musculoesqueléticas constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral, además son responsables de discapacidad relacionada con el trabajo, generan altos costos y baja productividad. Dentro de este grupo las fracturas de tobillo son una causa de incapacidad laboral, ya que producen limitación funcional que genera incapacidad parcial permanente en actividades pesadas. (34) (35)

### **Duración de la Incapacidad por Patología, en apoyo a la Prescripción de la Incapacidad Temporal para el Trabajo (36)**

El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta una guía para la prescripción de incapacidad temporal para el trabajo, donde podemos encontrar la información correspondiente a la fractura de tobillo.

#### **FRACTURA DEL PERONÉ SOLAMENTE (NO INCLUYE TOBILLO)**

Tipo de carga de trabajo	Número de días de incapacidad temporal para el trabajo necesarios		
	Mínimo	Medio	Máximo
Liviano	56	63	70
Moderado	63	70	77
Pesado	70	77	84

**Observaciones:** trauma directo con lesiones diafisarias, no incluye la articulación del tobillo. Fracturas cerradas. Tratamiento de rehabilitación diario. Tratamiento conservador.

#### **FRACTURA DE LA PIERNA, INCLUSIVE EL TOBILLO (CLASIFICACIÓN TIPO A DE WEBER Y AO)**

Tipo de carga de trabajo	Número de días de incapacidad temporal para el trabajo necesarios		
	Mínimo	Medio	Máximo
Liviano	70	77	91
Moderado	70	77	91
Pesado	77	84	98

**Observaciones:** Se refiere a tipo de fractura de acuerdo a la clasificación de Webber y AO. Incluye tratamiento quirúrgico, rehabilitación intrahospitalaria, manejo conjunto a partir del egreso hospitalario y sesiones de rehabilitación diaria al alta de ortopedia.

#### **FRACTURA DE LA PIERNA, INCLUSIVE EL TOBILLO (CLASIFICACIÓN TIPO B DE WEBER Y AO)**

Tipo de carga de trabajo	Número de días de incapacidad temporal para el trabajo necesarios		
	Mínimo	Medio	Máximo
Liviano	70	84	98
Moderado	77	91	105
Pesado	91	105	119

**Observaciones:** incluye sesiones de rehabilitación diarias al alta de ortopedia.

## **II Justificación y planteamiento del problema**

Las fracturas de tobillo se presentan frecuentemente en personas jóvenes activamente laborales, y en el HTVFN este tipo de fracturas son una de las principales causas de atención. Las fracturas de tobillo ocupan un lugar importante debido a que muchas veces causan una prolongada incapacidad laboral dentro del sistema de seguridad social en nuestro país. En ocasiones llegan a producir una limitación funcional importante que conduce a incapacidad parcial o permanente en el caso de ser trabajadores de áreas laborales físicamente demandantes. Por lo que debido a su alta incidencia es importante analizar las repercusiones en el aspecto económico y social.

En algunos casos existen complicaciones que alargan el tiempo de recuperación, la mayor parte de estos pacientes son evaluados en el servicio de Rehabilitación, en donde se busca agilizar la funcionalidad, para su posterior reinserción laboral.

Por estas razones es importante conocer de forma detallada la evolución de los pacientes desde su ingreso hasta el alta laboral, estableciendo el tiempo promedio de recuperación, y así calcular los costos totales de rehabilitación implicados en una fractura de tobillo, incluyendo los días de incapacidad, consultas de rehabilitación, y sesiones de terapia física.

Además, en la búsqueda de estudios de costes no se encuentra algún referente significativo en nuestro país por lo que es de vital importancia realizar su estudio y así iniciar su análisis detallado siendo una base para futuros estudios con el objetivo de reducir costos a largo plazo.

Estimar el costo total del proceso de rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo ya sea que hayan tenido un manejo quirúrgico o conservador, desde su ingreso hasta su alta de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte del IMSS, permitirá establecer una pauta para mejorar las estrategias de atención en todas las fases de tratamiento y disminuir el tiempo de recuperación, con el objetivo de reducir tiempos prolongados de incapacidad, y así disminuir los costos realizados por el Instituto.

### **III Pregunta de Investigación**

¿Cuál es el costo medico directo de la rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte (UMFRN)?

### **IV Objetivos**

#### **IV 1 Objetivo principal**

Determinar el costo médico directo de la rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

#### **IV 1.2 Objetivo secundarios**

- \* Determinar el número de consultas y sesiones de terapia necesarias para la atención de pacientes con fractura de tobillo y los costos que esto representa
- \* Establecer el tiempo promedio de incapacidad de los pacientes con fracturas de tobillo atendidos en la UMFRN
- \* Comparar los días establecidos en las Guías de incapacidad temporal para el trabajo del IMSS y los encontrados en los pacientes de la UMFRN
- \* Correlacionar o asociar condiciones clínicas de los pacientes con fractura de tobillo que puedan influir en el costo medico directo de la rehabilitación



Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

### **V Hipótesis general**

Los costos médicos totales en pacientes con fractura de tobillo atendidos en la UMFRN son menores a los reportados por Chung-Wei (158.74 dólares australianos, equivalente a aproximadamente 2500 pesos mexicanos)

## **VI. Material y Métodos**

### **VI.1 Diseño**

- Por su propósito: clínico.
- Por la direccionalidad: retrospectivo
- Por el número de veces en que es medida la variable dependiente: transversal
- Por el control sobre la maniobra: descriptivo

### **VI 1.2 Sitio**

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

### **VI 1.3 Período**

Julio- Diciembre 2020

### **VI 1.4 Material**

Se cuenta con los expedientes (febrero-diciembre 2019) de pacientes necesarios para la elaboración de este estudio. Además de material de papelería suficiente, personal médico y administrativo que facilita la recolecta de datos.

### **VI 1.5 Criterios de selección**

Inclusión:

- Pacientes atendidos en la UMFRN con diagnóstico de fractura de tobillo.
- Edad mayor de 18 años.
- Con diagnóstico clínico y radiográfico de fractura de tobillo.
- Ingresado a rehabilitación en la UMFRN.

No Inclusión:

- Pacientes con problemas neurológicos.
- Paciente con alguna lesión de nervio periférico.
- Fracturas agregadas o de otros huesos.
- Otras enfermedades crónicas asociadas que afecten la articulación de tobillo.

Eliminación:

- Expedientes con datos incompletos.

## VI 5 Métodos

### VI 5.1 Técnica de muestreo

Muestreo no probabilístico a conveniencia.

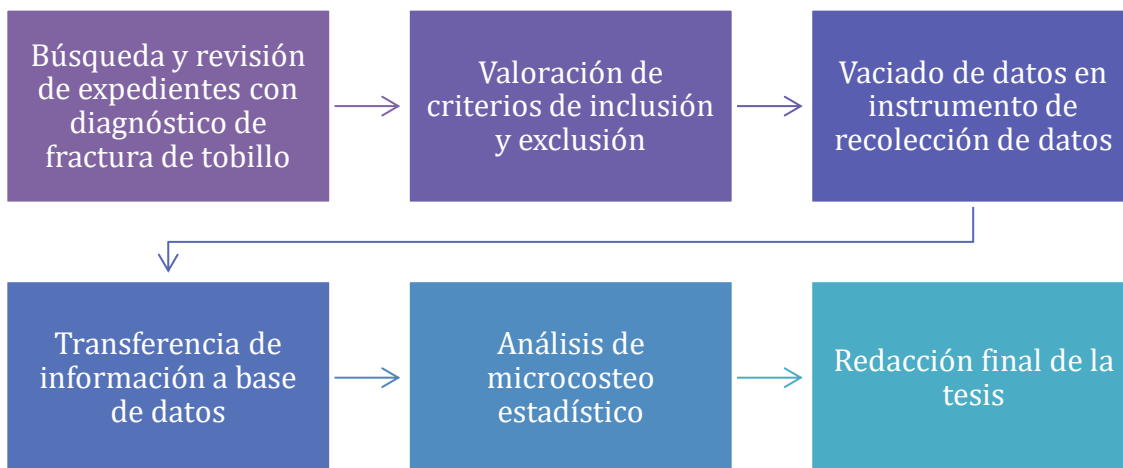
### VI 5.2 Cálculo del tamaño de muestra

Se utilizó la fórmula para estimar una media para poblaciones finitas ( $N=965$ ), con un nivel de confianza de 95%, una precisión de 5 puntos, tomando los datos reportados por Chung-Wei, se consideró la desviación estándar de 83.95 UDS gastados en la atención por fisioterapia; tomando en cuenta un 15% de pérdidas se obtuvo un tamaño de muestra de 601 expedientes.

### VI 5.3 Metodología

- Se efectuó la búsqueda y revisión de expedientes de los pacientes con el diagnóstico de fractura de tobillo de 5 años previos
- Se valoró que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.
- Se revisó la información plasmada en los expedientes para valorar la suficiencia para formar parte de este estudio.
- Se procedió a realizar el vaciado de los datos al instrumento de recolección de datos, tomando en cuenta, si se realizó un procedimiento quirúrgico, las consultas de especialidad y las sesiones de terapia física y ocupacional, así como las variables a analizar.
- Se transfirió dicha información a una base de datos
- Se procedió al análisis estadístico, redacción de resultados, discusión y conclusiones
- Se realizó a la redacción final de la tesis.

### VI.5.4 Modelo conceptual



### VI 5.5 Descripción de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de Medición
<b>Variabes independientes</b>				
1. Tiempo de Inmovilización	Tiempo durante el cual se reduce, imposibilita o limita de manera absoluta la movilización de determinada articulación o articulaciones	Días transcurridos desde el tratamiento definitivo de la fractura hasta el inicio de la rehabilitación	Número de días	Cuantitativa
2. Tipo de fractura	Descripción del sitio anatómico de fractura de acuerdo a la clasificación de Weber.	Clasificación del tipo de fractura reportado en el expediente clínico	Tipo A, Tipo B o Tipo C	Cualitativa ordinal
3. Tipo del tratamiento de la fractura	Descripción del tipo de tratamiento que es llevado a cabo para la resolución de la fractura	Tipo tratamiento elegido para la resolución de la fractura	Quirúrgico o no quirúrgico	Dicotómica
4. Rehabilitación temprana	Conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad	Intervención de la enseñanza de ejercicios de rehabilitación menor a una semana posterior a la implementación del tratamiento definitivo de la fractura.	Presente o ausente	Cualitativa dicotómica
5. Tiempo de acceso a rehabilitación	Lapso posterior a la implementación del tratamiento resolutivo de la fractura para recibir atención en unidad de rehabilitación	Tiempo transcurrido desde el tratamiento resolutivo de la fractura y la primera consulta en rehabilitación	Días	Cuantitativa continua
6. Mecanismo de lesión	Mecanismo por el cuál presentó la fractura	Se tomará del expediente clínico	alta o baja energía	Dicotómica
7. Sexo	División del género humano en dos grupos: hombre o mujer	Se tomará del expediente clínico	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
8. Complicaciones pre-rehabilitación	Agravamiento de una enfermedad o secundario a una cirugía antes del proceso de rehabilitación	Complicaciones encontradas antes del ingreso a rehabilitación se tomará del expediente	Infecciones, aflojamiento o rechazo del material de osteosíntesis pseudoartosis	Cualitativa politémica
9. Dolor	Percepción sensorial desagradable subjetiva localizada en alguna parte del cuerpo	Se tomará del expediente clínico	0-10	Cuantitativa discreta
<b>Variabes demográficas</b>				
10. Edad	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo	Se tomará del expediente clínico	Años	Cuantitativa continua
<b>Variabes dependientes</b>				
11. Número de consultas de medicina física y rehabilitación	Consultas otorgadas en la especialidad de Medicina de Rehabilitación	Consultas registradas en sistema electrónico o manual registradas en el expediente clínico	Número de consultas	Cuantitativa continua

Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Víctorio de la Fuente Narváez"  
 Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

12. Número de sesiones de terapia física	Sesiones de fisioterapia otorgadas durante la estancia en la unidad de rehabilitación	Sesiones registradas en hojas de terapia física en el expediente clínico.	Número de terapias	Cuantitativa continua
13. Costo médico directo	Costo directo generado por la atención de un paciente durante su enfermedad	Sumatoria de los servicios prestados en la atención médica durante su estancia en la unidad	Pesos mexicanos	Cuantitativa
14. <b>Tiempo de recuperación funcional</b>	Periodo determinado en el que el paciente es capaz de realizar sus actividades de manera normal.	Adecuado: Tiempo estimado en alta laboral de acuerdo con guías clínicas en cada caso particular.  Prolongado: tiempo superior en alta laboral de acuerdo con guías clínicas en cada caso en particular.	Cumple con lo establecido en las guías.  No cumple con las guías.	Cuantitativa
15. Tiempo de estancia en la Unidad de Rehabilitación	Tiempo durante el cual el paciente se encuentra en tratamiento dentro de la unidad.	Días transcurridos entre la fecha de la nota de ingreso y la fecha de la nota de alta	Días	Cuantitativa continua
16. Paciente con incapacidad	Situación en la que una persona no puede laborar como consecuencia de una limitación de salud	Se tomara información del expediente	Si No	Cualitativa dicotómica
17. Tipo de incapacidad	Situación en la que una persona no puede laborar como consecuencia de una enfermedad o un accidente	Se tomará información de la valoración por el servicio de salud en el trabajo	Enfermedad general  Accidente de trabajo	Nominal dicotómica
18. Días de incapacidad	Periodo de tiempo en el un paciente recibe una compensación económica por no estar en condiciones de trabajar	Sumatoria de los días de incapacidad d desde el accidente hasta el retorno laboral	días	Cuantitativa continua
19. <b>Mejoría clínica</b>	Valoración objetiva realizada por personal médico en el seguimiento de alguna patología	Mejoría funcional: cuando el paciente presentó disminución de dolor al término del tratamiento de más del 50% en comparación con el dolor al ingreso, y con recuperación funcional de arcos de movilidad de tobillo (Dorsiflexion de 90°, marcha funcional sin apoyo.  Sin mejoría funcional: si el paciente no cumple con alguno de los tres criterios anteriores.	Mejoría funcional  Sin mejoría funcional	Cualitativa dicotómica

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

#### **VI 5.6 Recursos Humanos**

Investigador responsable: Dra. Hermelinda Hernández Amaro. Médico especialista en Rehabilitación, Coordinador Clínico en Educación e Investigación en Salud Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México.

#### **Investigadores asociados:**

Dr. David Rojano Mejía. Unidad de Adscripción: Adscrito al servicio de Rehabilitación Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Dr. Daniel Martínez Barro. Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Dra. Nallely Contreras Del Carmen. Residente de cuarto año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Dra. Perla Karina Escalante Montes. Residente de cuarto año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Dra. Diana Peralta Ildelfonso. Residente de cuarto año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

**Tesista:** Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre. Residente de cuarto año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

#### **VI 5.7 Recursos materiales**

- Expedientes clínicos
- Bolígrafos
- Hojas blancas
- Computadora
- Software de base de datos
- Software Office: Excel

### VII Análisis estadístico de los resultados

Se empleó la técnica de *microcosteo* para determinar el costo médico directo de la atención. Se identificaron los recursos que utilizaron los pacientes desde el ingreso a la unidad de rehabilitación, consultas totales, número de terapias y estudios adicionales, hasta el alta del servicio.

Se emplearon los costos unitarios actualizados del 2019 del IMSS de los recursos utilizados, se realizó la sumatoria total de los recursos empleados para cada paciente y se expresaron en pesos mexicanos, lo que representa el costo médico directo de su atención.

$$CMDk = \sum\{(Ri) (Pi)\}$$

CMDk costo médico del paciente k (1,2..n)

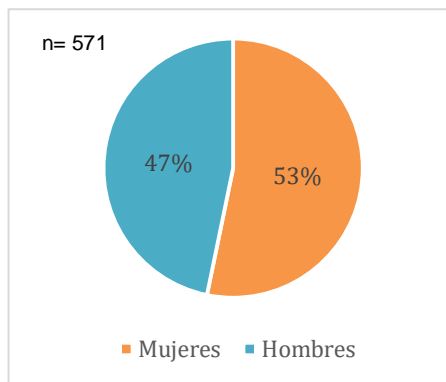
Ri: recurso utilizado i.

Pi: precio unitario del recurso i.

### VIII Resultados

Se realizó la búsqueda de 800 expedientes con diagnóstico de fractura de tobillo en el periodo de febrero a diciembre de 2019, por los criterios de no inclusión se eliminaron 229 pacientes. En total se incluyeron 571 pacientes en el estudio, de los cuales 304 fueron mujeres y 267 fueron hombres. El promedio de edad fue de 44.51 años. (Ver gráfico 1)

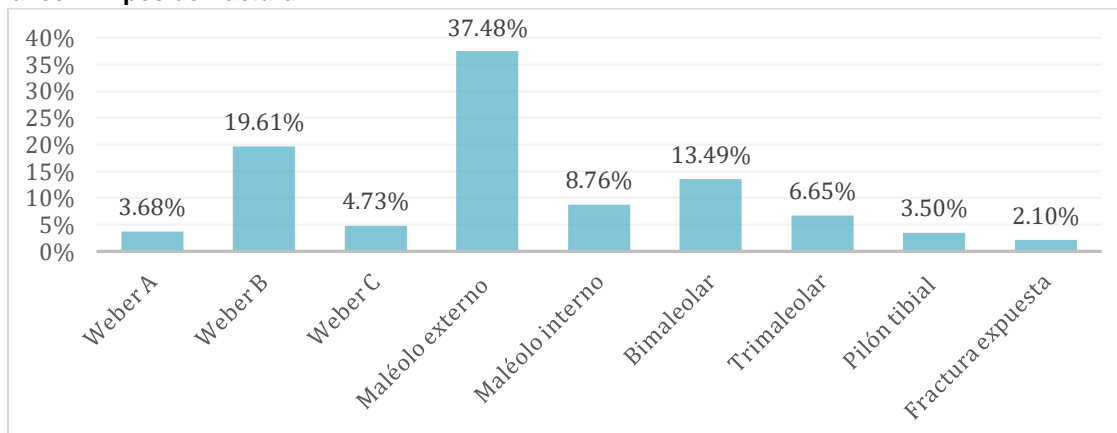
Gráfico 1: Distribución de población por sexo



Fuente: HDR-CSCA-2020 (n: número de pacientes)

El tipo de fractura más frecuente encontrada fue la fractura de maléolo externo (214), seguida de la Fractura Weber tipo B (112). (Ver gráfico 2)

Gráfico 2: Tipos de fractura



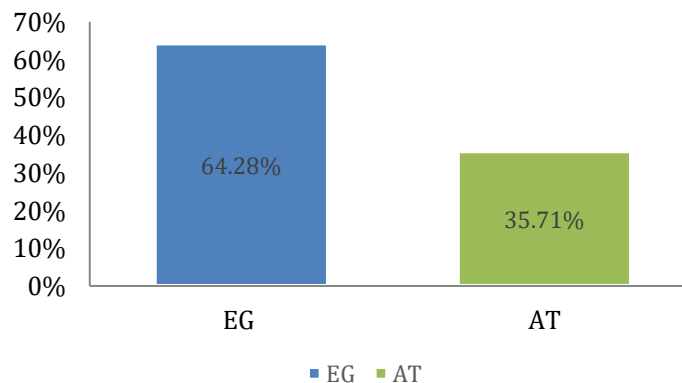
Fuente: HDR-CSCA-2020

Tipo de fractura	%	n
Weber A	3.68%	21
Weber B	19.61%	112
Weber C	4.73%	27
Maléolo externo	37.48%	214
Maléolo interno	8.76%	50
Bimaleolar	13.49%	77
Trimaleolar	6.65%	38
Pilón tibial	3.50%	20
Fractura expuesta	2.10%	12
<b>Total</b>	100	571

Fuente: HDR-CSCA-2020 (%: porcentaje, n:número)

Se encontraron 379 pacientes con incapacidad, de los cuales 135 fueron accidentes de trabajo correspondiente y 243 fueron enfermedad general, los días de incapacidad promedio fueron de 143 días ( $\pm 47.8$ ), la mayoría de las lesiones fueron por lesiones de baja intensidad (336 pacientes) requiriendo casi el 60% de tratamiento quirúrgico. (Tabla 2,3)

### Gráfico 3. Tipo de incapacidad



(EG: Enfermedad general, AT: Accidente de trabajo)

Fuente: HDR-CSCA-2020

-El tiempo de acceso a rehabilitación fue de más de 80 días, con una estancia media de 53 días, siendo la fractura de Pilón tibial la que tuvo mayor cantidad de días de estancia en la unidad con un promedio de 59.61 días y la fractura Weber A la de menor estancia con 41.57 días, recibiendo en promedio 2 consultas y 11 sesiones de terapia física. (Tabla 2,3)

**Tabla 2. Tiempo de acceso y estancia en Rehabilitación**

Tipo de fractura	Tiempo de Acceso a Rehabilitación		Tiempo de Estancia	
	n	DE	n	DE
Weber A	66.4	16.2	41.6	20.7
Weber B	80.9	40.1	50.3	27.5
Weber C	101.9	36.0	47.3	25.4
Maléolo externo	86.0	33.5	52.9	28.4
Maléolo Interno	90.8	39.7	54.5	26.6



Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Víctorio de la Fuente Narváez"  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

<b>Bimaleolar</b>	91.5	34.4	59.5	28.1
<b>Trimaleolar</b>	96.6	39.9	59.6	25.0
<b>Pilón Tibial</b>	107.4	57.0	61.4	36.1
<b>Fractura expuesta</b>	124.2	45.5	57.2	24.0
<b>Total</b>	88.4	37.8	53.6	27.8

(n: número, DE: desviación estándar) Fuente: HDR-CSCA-2020

Las complicaciones presentadas antes y durante la rehabilitación se presentaron en 229 pacientes siendo el 40% del total. (Tabla 3)

**Tabla 3. Características generales**

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>(DE) ó %</b>
Edad	44.51	(14.72)
Sexo Femenino	304	53.2%
Índice de masa corporal, kg/m <sup>2</sup>	28.78	(4.8)
Tabaquismo positivo	125	21.8%%
Trabajador	379	66.3%
Días de Incapacidad	143.6	(47.8)
Incapacidad por Accidente de trabajo	135	35.71%
Incapacidad por Enfermedad general	243	64.28%
Mecanismo de lesión de baja energía	336	62.8%
Tratamiento Quirúrgico	342	59.8%
Tiempo de Acceso a Rehabilitación	88.42	(37.7)
Tiempo de Estancia en la Unidad	53.55	(27.7)
Consultas de Rehabilitación	2.71	(0.77)
Sesiones de Terapia	11.63	(5.7)
Complicaciones	229	40%

Fuente: HDR-CSCA-2020

Con relación al porcentaje de recuperación funcional por tipo de fractura este fue similar, sin embargo, se encontró diferencia en el tiempo de recuperación siendo la fractura Weber A la que se recuperaba más rápidamente, la fractura expuesta y la fractura del Pilon tibial fueron las que más tardaron en recuperarse. (Tabla 3,4)

<b>Tabla 4. Tiempo y porcentaje de recuperación funcional por tipo de fractura</b>			
<i>Tipo de fractura</i>	<i>n</i>	<i>Tiempo días -promedio</i>	<i>% Recuperación</i>
<b>Weber A</b>	<b>21</b>	<b>41.57</b>	<b>76.2</b>
Weber B	112	50.29	76.8
Weber C	27	47.33	81.5
Maléolo externo	214	52.85	76.6
Maléolo Interno	50	54.54	78
Bimaleolar	77	57.17	91.70
Trimaleolar	38	59.47	71.4
<b>Pilón Tibial</b>	<b>20</b>	<b>59.61</b>	<b>84.2</b>
Fractura expuesta	12	57.17	2.96

Fuente: HDR-CSCA-2020

El costo por paciente durante su atención en el instituto incluyó consultas médicas subsecuentes de especialidad en un tercer nivel de atención, número total de sesiones de terapia y costo estimado de incapacidad. En cuanto al consumo de recursos la fractura Weber A fue la menos costosa con un costo aproximado por número de terapias de \$24,006 pesos mexicanos, costo de consultas de \$7445.53 y el costo estimado por días de incapacidad basado en el salario mínimo mexicano (para el año 2019) resultando \$12,676. Siendo la fractura expuesta la más costosa alcanzando un promedio total de \$72,414 pesos mexicanos. (Ver tabla 3)

**Tabla 5. Costos de atención de rehabilitación e incapacidad por tipo de fractura**

Tipo Fractura	No. Terapias		Costo Terapias		No. Consultas		Costo consultas		Días de incapacidad		Costo Incapacidad	Costos Totales
	n	x	DE	\$	X	DE	\$	X	DE	\$	\$	
Weber A	21	8.48	5.016	24006.8	2.33	0.577	7445.53	104.54	16.6	12676.5	44128.9	
Weber B	112	11.02	5.401	31197.6	2.63	0.723	7558.77	132.58	42.9	16076.6	54833.0	
Weber C	27	11	5.046	31141	2.67	0.734	7473.84	153.23	44.7	18580.6	57195.5	
Maléolo externo	214	11.38	5.717	32216.7	2.64	0.778	8040.04	139.29	46.0	16890.3	57147.1	
Maléolo Interno	50	12.26	6.213	34708.0	2.84	0.842	8096.66	140.17	51.7	16997.0	59801.7	
Bimaleolar	77	12.65	5.316	35812.1	2.86	0.72	7983.42	158.05	47.4	19165.1	62960.7	
Trimaleolar	38	11.95	6.29	33830.4	2.82	0.766	8776.1	158.22	53.5	19185.7	61792.3	
Pilón Tibial	20	14.05	7.082	39775.5	3.1	0.968	8719.48	170.72	55.0	20701.5	69196.5	
Fractura expuesta	12	14.5	5.452	41049.5	3.08	0.793	8719.48	186.75	39.6	22645.3	72414.2	

*Fuente: HDR-CSCA-2020 (n: número pacientes, \$: pesos mexicanos)*

En cuanto a la mejoría clínica posterior a tratamiento se encontró que la mayoría de los pacientes tuvieron una buena evolución, con un porcentaje de éxito mayor en el 60.61% de los pacientes los cuales lograron la marcha independiente y una intensidad de dolor leve (escala análoga de dolor 0-3).

## IX Discusión

No existe actualmente un estudio de nuestro país que analice el costo médico directo de la atención en rehabilitación en pacientes con fractura de tobillo.

En nuestro estudio se encontró que la edad media de los pacientes ingresados fue de 44.51 años, encontrando similitud con el estudio de Vieira Cardoso, Scott LJ, Scherr RC y cols, (37)(38)(39), En cuanto a la presentación por sexo, no se encontró una diferencia importante, con un porcentaje mayor en hombres, parecido a lo reportado por los grupos de Elsoe R, Beerekamp MSH y Stavem. (40)(41)

Las principales causas de fractura de tobillo fueron lesiones de baja energía, similar a los descrito por Juto H, Nilsson, Scheer RC y cols, Newman en donde las principales causas fueron caídas y lesiones definidas de bajo impacto. (42)(39)

El principal tipo de fractura encontrado fueron las fracturas de maléolo externo correspondiente al 37%, seguido de las fracturas Weber tipo B (20%) y en tercer lugar las fracturas Bimaleolares (13%) similar a los encontrados por los grupos de Vieira Cardoso y Scott LJ (37)(38).

Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Víctorio de la Fuente Narváez"  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

Se encontró un aumento significativo en las fracturas unimaleolares representando un 78% del total, parecido a lo reportado por Stavem K, Elsoe R y cols, seguidas de las fracturas bimaleolares y trimaleolares. (40)(43).

El tratamiento quirúrgico se realizó con mayor frecuencia en aproximadamente el 60%, relacionado al tipo de fractura encontrada, se considera que el 50% de las fracturas de tobillo requieren estabilización quirúrgica, como lo reportado por Utvåg SE y cols. (44)

Se encontraron 229 pacientes con complicaciones pre-rehabilitación y durante su estancia en la unidad que retrasaron el alta de la unidad.

En nuestro estudio encontramos 379 pacientes con incapacidad, la mayoría clasificados en el rubro de enfermedad general coincidiendo con lo encontrado por Junior O et al. (45)

En cuanto a los días de incapacidad se encontró un promedio de 143.4 días, con un rango de diferencia de 82 días de diferencia entre el mínimo de la fractura Weber A con 104.54 días y el máximo de las fracturas expuestas con 186.75 días, ya sea por el tipo de fractura o complicaciones de tratamiento, encontrando un excedente significativo comparado con los días indicados en las Guías de prescripción de incapacidad temporal para el trabajo referidas por el IMSS, siendo un total de 119 días máximos permitidos en pacientes con carga de trabajo pesado. Además existe una prolongación del tiempo de incapacidad de más de 45 días, de los establecidos como máximo en trabajos de carga ligera, 38 días en trabajos de carga moderada y 24 días en trabajos de carga pesada. El costo medico directo en los gastos de rehabilitación tuvo una correlación proporcional con los días de incapacidad y los días de estancia en la unidad de rehabilitación (36).

En el estudio realizado por Mayné Martínez y cols, se encontró que la duración de la incapacidad en promedio fue de  $(137,80 \pm 62,91)$  días, con un rango de 320 días de diferencia entre el mínimo (33 días) y el máximo (353 días), aunque se tiene una muestra no significativa. (46)

El porcentaje de recuperación fue similar en todos los tipos de fracturas siendo el más corto en las fracturas Weber A y Weber B. En cuanto a la recuperación de la funcionalidad del paciente desde la fractura hasta su recuperación fue de 140 días en promedio, siendo mayor comparado con lo reportado por Junior O et al (45), posiblemente por el retraso en el envío de los pacientes a la unidad de rehabilitación que fue de 88.42 días en promedio. En el estudio de Noback PC y cols, se encontró un tiempo de recuperación promedio de  $20,4 \pm 17,0$  semanas en los pacientes tratados quirúrgicamente, y  $16,8 \pm 17,8$  semanas en los tratados de forma conservadora. (47)

Con relación a los costos se encontró que el proceso de atención en rehabilitación por cada paciente con fractura Weber A es de \$44,128.9 hasta \$72,414.2 para la fractura expuesta. Comparado con los costos de rehabilitación en el estudio de Chung-Wei Christine Lin y cols, en donde los gastos de rehabilitación fueron de 158.74 AUD por paciente, sumado a las consultas de 127.04 AUD siendo un total de 285.78 AUD, siendo notablemente mayores los costos de atención en nuestro estudio.(29) En el estudio más reciente de Peter C. Noback y cols., los costos de fisioterapia en pacientes fueron menores, en pacientes tratados quirúrgicamente fueron de 2078 dólares y los tratados de forma conservadora fue de 1008 dólares.(47)

Una de las principales limitaciones encontradas fue que, al ser un estudio retrospectivo, no se llevó un seguimiento adecuado de la rehabilitación del paciente, y en la búsqueda de información en algunos expedientes no se encuentran datos completos acerca de la evolución de los pacientes.

Este estudio cuenta con una muestra significativa de pacientes con fractura de tobillo, por lo que los datos encontrados nos permiten tener una visión amplia acerca del tiempo de recuperación, estancia en una unidad de rehabilitación y tiempo promedio de incapacidad.

## **X Conclusiones**

En este estudio no se corrobora la hipótesis de trabajo planteada, debido a que se encontraron costos de rehabilitación significativamente mayores a los reportados Chung-Wei (158.74 dólares australianos, equivalente a aproximadamente 2500 pesos mexicanos). En pacientes con fracturas simples y tratamiento conservador tuvieron una estancia menor en la unidad y su recuperación funcional fue más rápida con un promedio de 4 semanas. En pacientes con fracturas tratadas con resolución quirúrgica tuvieron un mayor tiempo de recuperación a diferencia de los tratados de forma conservadora, teniendo un mayor número de consultas y terapias de rehabilitación aumentando los costos directos.

## **XI Comentarios:**

Al ser un estudio retrospectivo no se tiene control sobre las variables, se espera que los hallazgos encontrados sirvan como referente para futuros estudios para beneficio de la institución y de los pacientes, utilizando todos los recursos disponibles.

Es importante recalcar que el tiempo prolongado de recuperación de un paciente con fractura de tobillo está altamente relacionado con el tiempo de envío a la unidad de rehabilitación, por lo que es importante trabajar en conjunto con el servicio de Traumatología y Ortopedia para dar el correcto seguimiento de los pacientes, permitiendo una atención rápida e integral y así disminuir los tiempos de incapacidad y recuperación.

El tener un precedente del tiempo de recuperación y de los días totales de incapacidad, permitirá identificar el gasto promedio realizado en estos pacientes y al ser una de las fracturas más frecuentemente atendidas se deberán agilizar los procesos de atención, además de iniciar un programa de rehabilitación con vigilancia estrecha para así disminuir los tiempos de estancia prolongados en una unidad de rehabilitación y con ello los gastos implicados por una incapacidad. Así para disminuir tiempos y costos también se pueden establecer programas con vigilancia a distancia, que favorezcan su recuperación física, además de concientizar la importancia de realizar su terapia de rehabilitación en casa siendo unos de los pilares más importantes para su rápida recuperación.

## XII Referencias

1. Secretaría de Salud. Tratamiento de la Fractura del tobillo en Adulto. *Guia Pract Clin*. 2010; México: 7, 26.
2. Pichardo THM. *Complicacionesdelas*. 2006;
3. Tartaglione, Jason. Rosenbaum, Andrew J., Abousayed, Mostafa. DJ. Classifications in Brief: Lauge-Hansen Classification of Ankle Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473 (10):3323–8.
4. Jackson LT. Ankle Fracture.
5. Daly PJ, Fitzgerald RH, Melton LJ, Lstrup DM. Epidemiology of ankle fractures in Rochester, minnesota. *Acta Orthop*. 1987;58(5):539–44.
6. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the Ankle Joint Investigation and Treatment Options. *Dtsch Arztebl Int*. 2014 May;111(21):377–88.
7. Aiyer AA, Zachwieja EC, Lawrie CM, Kaplan JRM. Management of Isolated Lateral Malleolus Fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 Jan;27(2):50–9.
8. Carter TH, Duckworth AD, White TO. Medial malleolar fractures. *Bone Jt J*. 2019;101 B(5):512–21.
9. Mandi DM. Ankle Fractures. *Clin Podiatr Med Surg*. 2012 Apr;29(2):155–86.
10. Díez García M del P, Macías Hernández SI, Ramírez Pérez Esperanza, Chávez Arias DD, Soria Bastida M de los Á, Granados Rentería R, et al. Características epidemiológicas de pacientes adultos atendidos por fracturas en el Instituto Nacional de Rehabilitación. *Investigación en Discapac*. 2013 May;2(2):51–4.
11. Toth MJ, Yoon RS, Liporace FA, Koval KJ. What's new in ankle fractures. *Injury*. 2017 Oct;48(10):2035–41.
12. Koehler SM, Eiff P, Fields KB, Grayzel J. Overview of ankle fractures in adults. *UptoDate*. 2015 Oct;1.
13. Lampridis V, Gougoulis N, Sakellariou A. Stability in ankle fractures: Diagnosis and treatment. *EFORT Open Rev*. 2018 May;3(5):294–303.
14. van Zuuren WJ, Schepers T, Beumer A, Sierevelt I, van Noort A, van den Bekerom MPJ. Acute syndesmotic instability in ankle fractures: A review. *Foot Ankle Surg*. 2017 Sep;23(3):135–41.
15. Shearman AD, Sarraf KM, Thevendran G, Houlihan-Burne D. Clinical assessment of adult ankle fractures. *Br J Hosp Med*. 2013;74(SUPPL. 3).
16. White TO, Bugler KE. Ankle fractures [Internet]. Ninth Edit. Vols. 2–2, Rockwood, Green, and Wilkins Fractures in Adults and Children: Eighth Edition. Elsevier Inc.; 2014. 2003–2040 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-07242-7.00037-1>
17. Sánchez S, Navarro N, García N, Ojeda B, Caballero R. Clasificación de las fracturas de tobillo. *Canar MÉDICA Y QUIRÚRGICA*. 2011 May;9(25):49–53.
18. Shell IG, Greenberg GH, Mcknight RD, Nair RC, Mcdowell I, Reardon M, et al. Decision Rules for the Use of Radiography in Acute Ankle Injuries: Refinement and Prospective Validation. *JAMA J Am Med Assoc*. 1993 Mar;269(9):1127–32.
19. Secretaría de Salud. Guía de Referencia Rápida. Tratamiento de la fractura de tobillo en el adulto. 2010;1–10.
20. Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, Deonanan JK, Scott A, Teasdall RD, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: Initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(8):495–504.
21. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, Van Der Doelen BFW, Van Den Bekerom MP, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: Update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med*. 2018 Aug;52(15):956.
22. Kaminski TW, Hertel J, Amendola N, Docherty CL, Dolan MG, Hopkins JT, et al. National athletic trainers' association position statement: Conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *J Athl Train*. 2013;48(4):528–45.
23. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Frakturen des oberen Sprunggelenkes: Diagnostik und Therapieoptionen. *Dtsch Arztebl Int*. 2014;111(21):377–88.
24. Brotzman BS, Manske R, Giangarra C. Rehabilitación ortopédica clínica. In: 4ta ed. España:

- Elsevier; 2018. p. 246–54.
25. Hoppenfeld S, Murthy VL. Fracturas, Tratamiento y Rehabilitación. In Madrid, España: Marban; 2004. p. 401–24.
  26. Waldrop NE, Smith KS. 30 - Rehabilitation of Specific Foot and Ankle Issues [Internet]. Third Edit. *Baxter's the Foot and Ankle in Sport* (Third Edition). Elsevier; 2020. 542–554 p. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323549424000300>
  27. Murray AM, McDonald SE, Archbold P, Crealey GE. Cost description of inpatient treatment for ankle fracture. *Injury* [Internet]. 2011;42(11):1226–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.023>
  28. Belatti DA, Phisitkul P. Economic burden of foot and ankle surgery in the US medicare population. *Foot Ankle Int*. 2014;35(4):334–40.
  29. Lin CWC, Haas M, Moseley AM, Herbert RD, Refshauge KM. Cost and utilisation of healthcare resources during rehabilitation after ankle fracture are not linked to health insurance, income, gender, or pain: An observational study. *Aust J Physiother* [Internet]. 2008;54(3):201–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(08\)70027-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(08)70027-8)
  30. Secretaria de Salud. Información sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo Nacional 2001-2010. Memorias estadísticas IMSS 2001-2010. 2001. p. 1–32.
  31. Secretaria de Salud. Listado de Intervenciones, Tratamientos, Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tarifas para el Intercambio de Servicios. 2017. p. 1–20.
  32. Salazar Pacheco R. Costos institucionales y dificultades en la atención de los pacientes con fracturas por osteoporosis. *Acta Ortopédica Mex*. 2002;16(6):292–5.
  33. IMSS. Diario Oficial de la Federación. 2019;260–5.
  34. STPS. Seguridad y Salud en el Trabajo en México. Avances, Retos y Desafíos. Número Regist obra 03-2017-090710473800-01. 2017;266.
  35. Sánchez, J. Martínez, F. García, M. Flores & HA. Guía de Práctica Clínica Tratamiento de la Fractura de Tobillo en el Adulto. Catálogo Maest guías práctica clínica Inst Mex del Seguro. 2010;1–51.
  36. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guías de Duración de la Incapacidad por Patología, en apoyo a la Prescripción de la Incapacidad Temporal para el Trabajo. 2015. p. 267–9.
  37. Vieira Cardoso D, Dubois-Ferrière V, Gamulin A, Baréa C, Rodriguez P, Hannouche D, et al. Operatively treated ankle fractures in Switzerland, 2002–2012: epidemiology and associations between baseline characteristics and fracture types. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1).
  38. Scott LJ, Jones T, Whitehouse MR, Robinson PW, Hollingworth W. Exploring trends in admissions and treatment for ankle fractures: A longitudinal cohort study of routinely collected hospital data in England. *BMC Health Serv Res*. 2020;20(1).
  39. Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, Oommen AJ, Naziri Q, Shah N V., et al. Ankle Fracture Epidemiology in the United States: Patient-Related Trends and Mechanisms of Injury. *J Foot Ankle Surg*. 2020;59(3):479–83.
  40. Elsoe R, Ostgaard SE, Larsen P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures. *Foot Ankle Surg*. 2018;24(1):34–9.
  41. Beerekamp MSH, de Muinck Keizer RJO, Schep NWL, Ubbink DT, Panneman MJM, Goslings JC. Epidemiology of extremity fractures in the Netherlands. *Injury*. 2017;48(7):1355–62.
  42. Juto H, Nilsson H, Morberg P. Epidemiology of Adult Ankle Fractures: 1756 cases identified in Norrbotten County during 2009-2013 and classified according to AO/OTA. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1).
  43. Stavem K, Naumann MG, Sigurdson U, Utvåg SE. Association of Body Mass Index With the Pattern of Surgically Treated Ankle Fractures Using Two Different Classification Systems. *J Foot Ankle Surg*. 2017;56(2):314–8.
  44. Utvåg SE, Naumann MG, Sigurdson U, Stavem K. Functional outcome 3–6 years after operative treatment of closed Weber B ankle fractures with or without syndesmotic fixation. *Foot Ankle Surg*. 2020;26(4):378–83.
  45. Junior O, Valdez C. Apego a Las Guías De Duración Attachment To the Guidelines for Duration of Occupational Disability Due To Pathology in. *Rev Cuba Salud y Trab*. 2019;20(1):43–6.
  46. Bárbara Mayné Martínez, Angélica María Martínez Contreras, José Luis Romero Ayala, Karla

Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Ciudad de México.

- Adelina Quiñones Montelongo, Joan Dautt Silva AMM. Reintegración laboral de pacientes con fractura de tobillo por riesgo de trabajo. Hosp Gen Zo No 30 (HGZ No 30) del Inst Mex del Seguro Soc (IMSS), Mex Baja California, México. Revista Cu.
47. Noback PC, Freibott CE, Dougherty T, Swart EF, Rosenwasser MP, Vosseller JT. Estimates of Direct and Indirect Costs of Ankle Fractures: A Prospective Analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102(24):2166–73.

### **XIII Consideraciones éticas**

El diseño de este estudio respeta las normas institucionales, nacionales e internacionales que rigen la investigación en salud, así como aquellas que corresponden a la investigación en seres humanos. Incluyendo la Norma que establece las disposiciones para la investigación en Salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social 2000-001-009 31; la ley General de Salud y la Declaración de Helsinki (Fortaleza, Brasil, 2014).

Así como la declaración de Helsinki. De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud, título segundo "Aspectos Éticos de la Investigación en seres Humanos", capítulo I, este protocolo de investigación se considera como investigación sin riesgo, ya que emplearan técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, con la aplicación de revisión de expedientes clínicos.

Se respetaron los principios de bioética. Se respeta el principio de no maleficencia puesto que se recolectaron datos sin poner en riesgo al sujeto de estudio. Hay justicia porque los beneficios encontrados se correlacionan con el proceso realizado. Existe equidad al encontrar resultados que permitirán encontrar soluciones futuras para agilizar el proceso de rehabilitación. Hay beneficencia porque se pretende mejorar la atención integral del paciente con fractura de tobillo y disminuir los tiempos de recuperación funcional.

Se protegieron los datos de los pacientes a través de codificación de variables, para no identificar los datos personales de los pacientes que puedan comprometer su integridad.

Se sometió el proyecto de investigación a la consideración del comité local de Investigación y ética de la investigación en salud No. 3401. Donde se evaluó y se verificó que se cumplieran con los criterios necesarios para poder realizarlo y autorizarlo.

--Por ser revisión de expedientes no se requirió consentimiento informado.



## XIV Anexos

### Instrumento de recolección

<b>No. Consecutivo</b>	
<b>Iniciales</b>	
<b>NSS</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Sexo</b>	

<b>Variable</b>	
<b>Tipo y clasificación de la fractura</b>	
<b>Tipo de tratamiento para la fractura</b>	
<b>Tiempo de inmovilización</b>	
<b>Complicaciones pre-rehabilitación</b>	
<b>Rehabilitación temprana (&lt;1 semana) (si, no)</b>	
<b>Tiempo de acceso a rehabilitación</b>	
<b>Mecanismo de lesión</b>	
<b>Mejoría Clínica (si, no)</b>	
<b>Dolor al final del tratamiento (si,no)</b>	
<b>Tiempo de estancia en la Unidad (días)</b>	
<b>Número de consultas de medicina física y rehabilitación</b>	
<b>Número de sesiones de terapia física</b>	
<b>Tiempo de recuperación por guías clínicas</b>	
<b>Tiempo de recuperación real</b>	
<b>Cumple con guías (si, no)</b>	
<b>Costo médico directo</b>	
<b>Paciente incapacitado (si,no)</b>	
<b>Tipo de incapacidad (EG o RT)</b>	
<b>Días de incapacidad</b>	

**Cronograma de actividades**

X	Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Planeación	Elaboración del Proyecto de Inv.	X					
	Búsqueda de Referencias Documentales	X					
	Borrador de Proyecto de investigación		X				
	Entrega de Proyecto de investigación			X			
	Aplicación de técnicas de investigación			X			
	Interpretación de las evidencias empíricas en base al marco teórico			X			
	Construcción de datos				X		
	Presentación de la información organizada				X		
Comunicación de los resultados	Elaboración del Reporte de investigación					X	
	Entrega de borrador del reporte					X	
	Redacción del Reporte Ejecutivo					X	
	Entrega del Reporte de Investigación						X