

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a knight on horseback, holding a lance and a shield. Above the knight is a crown and a cross. The seal is surrounded by Latin text: "ACADEMIA CAROLINA CONSPICUA" at the top and "COACTEMALENSIS INTER CAETERAS" at the bottom.

**COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO  
EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL**

**CRÚZ ALEJANDRO LLINAS SEGURA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**

**Febrero 2022**



# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

ME.OI.021.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Crúz Alejandro Llinas Segura

Registro Académico No.: 200830882

No. de CUI: 1718352631711

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL**

Que fue asesorado por: Dr. Luis Emilio Bucaro Echeverría, MSc

Y revisado por: Dra. Jessika Rodas Villatoro, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Febrero 2022**

Guatemala, 26 de Agosto de 2021.

AGOSTO 30, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.  
Coordinador General de  
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Quetzaltenango, 05 de mayo de 2021

**Doctor**  
**Otto Vilmar Xicar López**  
**Docente Responsable**  
**Escuela Estudios de Postgrado**  
**Hospital Regional de Occidente**  
**Presente**

Respetable Dr. Xicar:

Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor: **CRÚZ ALEJANDRO LLINAS SEGURA**, con carne 200830882 de la carrera de **Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**, el cual se titula: **"COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Llinas Segura, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo est listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

*EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA*

*"Id y Enseñad a Todos"*

Dr. Luis Emilio Bucaro E.  
MSc. TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
COL. 15,829

**Dr. Luis Emilio Bucaro Echeverría**  
**Asesor de Tesis**  
**Escuela de Estudios de Post Grado**  
**Hospital Regional de Occidente**

Quetzaltenango, 05 de mayo de 2021

**Doctor**  
**Otto Vilmar Xicar López**  
**Docente Responsable**  
**Maestría En Ortopedia y Traumatología**  
**Hospital Regional de Occidente**  
**Presente**

Respetable Dr. Xicar:

Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor: **CRÚZ ALEJANDRO LLINAS SEGURA**, con carne 200830882 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula: **“COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL**

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Llinas Segura, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo est listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

*EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA*

**“Id y Enseñad a Todos”**



**Dra. Jessika Rodas Villatoro MSc.**  
**Revisora de Tesis**  
**Escuela de Estudios de Post Grado**  
**Hospital Regional de Occidente**

Dra. Jessika M. Rodas V.  
MÉDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 13,348  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
ORTOPEDIA PEDIATRICA



# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UdT.EEP/143-2021  
Guatemala, 25 de mayo de 2021

Doctor

Otto Vilmar Xicar López, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Medicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios

Doctor Xicar López:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revis el informe final del medico residente:

## CRÚZ ALEJANDRO LLINAS SEGURA

De la Maestría en Ciencias Medicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, registro académico 200830882. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

### “COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Responsable

Unidad de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin --

## **AGRADECIMIENTOS**

- A DIOS** Por el regalo de la vida y la vida de mi familia. Por brindarme la paciencia, la dedicación y la sabiduría para cumplir esta meta.
- A MI MADRE** Rosa Elena Segura Góngora, por su amor, sus plegarias y sus palabras de aliento para seguir adelante.
- A MI ESPOSA** Silvia Graciela de Llinas Castillos, por su incondicional amor y paciencia. Por ser mi fiel compañera en este viaje llamado vida y por siempre animarme a seguir adelante.
- A MI PADRE** Miguel Ángel Llinas Uck (QEPD), espero que desde el cielo estes orgulloso de mi.
- A MIS ABUELOS** Neria Uck López, Elda Segura y Sixto Segura (QEPD), aunque ya no los tenga conmigo, siempre me dieron todo su amor incondicional. Se que sus bendiciones lloverán siempre en mi vida.
- A MI FAMILIA** Hermanos, Sobrinos, Tíos, Tías y Primos, por sus palabras de aliento.
- A MIS COMPAÑEROS** Les deseo éxitos para toda su vida.

# Indice de Contenido

## RESUMEN

## ABSTRACT

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
i.	Evaluación clínica .....	<b>3</b>
	a. Mecanismo de lesión de las fracturas del pilón tibial .....	3
	b. Lesiones asociadas con la fractura del pilón tibial .....	3
	c. Signos y Síntomas de las Fracturas del pilón tibial. ....	4
	d. Diagnóstico de las fracturas del pilón tibial .....	4
	e. Clasificación de las fracturas del pilón tibial.....	5
	f. Tratamiento .....	7
	i. Tratamiento conservador.....	7
ii.	Tratamiento Quirúrgico .....	<b>8</b>
iii.	Reducción abierta y osteosíntesis.....	<b>8</b>
iv.	Fijación externa.....	<b>10</b>
v.	Complicaciones.....	<b>11</b>
<b>III.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
3.1	Objetivos Generales: .....	<b>14</b>
3.2	Objetivos Específicos: .....	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>15</b>
4.1	Tipo de Estudio:.....	15
4.2	Población: .....	15
4.3	Selección y tamaño de la muestra:.....	15
4.4	Sujeto u Objeto de estudio: .....	15
	a. Criterios de inclusión: .....	15
	b. Criterios de exclusión: .....	15
4.5	Operacionalización de las variables: .....	16
4.6	Procedimiento de recolección de la información: .....	19
4.7	Plan de Análisis: .....	19
4.8	Aspectos Éticos .....	19
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
	Tabla 1 .....	20
	Tabla 2.....	20

Tabla 3.....	21
Tabla 4.....	21
Tabla 5.....	22
Tabla 6.....	22
Tabla 7.....	23
Tabla 8.....	23
Tabla 9.....	24
Tabla 10.....	24
Tabla 11.....	25
Tabla 12.....	25
Tabla 13.....	26
<b>VI. DISCUSION Y ANALISIS.....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>36</b>
8.1 Boleta de recoleccion de datos.....	36
8.2 Consentimiento Informado.....	37
8.3 Protocolo de Atención y manejo de lesiones de tejidos blandos.....	38
<b>PERMISO DE AUTOR.....</b>	<b>39</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de aparición de complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico en pacientes con fracturas del pilón tibial atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia de Hospital regional de Occidente, del 1 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019.

**Método:** Esta investigación se basa en la evaluación de casos con un enfoque descriptivo, longitudinal y prospectivo, de pacientes de ambos sexos y de edades mayores a 13 años, que fueron atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia de Hospital regional durante el tiempo establecido y se diagnosticaron con fracturas de pilón tibial como única lesión y fueron tratados quirúrgicamente. El diagnóstico se realizó mediante la evaluación de estudios radiológicos como las radiografías simples y tomografía computarizada, además se utilizó la clasificación de Rüedi y Algower /AO para estadificar dichas fracturas. Se brindó seguimiento por consulta externa para valorar la evolución del procedimiento quirúrgico y detectar complicaciones. Los datos recopilados se obtuvieron mediante una boleta de recolección de datos, previa autorización del paciente mediante un consentimiento informado y cumpliendo con los criterios de inclusión establecidos para el estudio.

Resultados del estudio realizado se diagnosticaron y trataron 20 pacientes con fracturas del pilón tibial, siendo esos 11 (55%) pacientes masculinos y 9 (45%) femeninos. Se observó que dicha lesión se presentó con mayor frecuencia en los pacientes entre los 33 y 42 años y los 53 y 62 años. De los 20 pacientes diagnosticados con fracturas del pilón tibial, 17 recibieron osteosíntesis primaria con placa LCP anterolaterales de 3.5mm y a 3 pacientes se le realizó colocación de fijador externo. Un total de 4 (20%) pacientes presentaron complicaciones al tratamiento quirúrgico; presentándose estas complicaciones entre las primeras 2 semanas post operatorias y entre la tercera y quinta semana, siendo la complicación más frecuente la presencia de infección del sitio quirúrgico; considerándose esta como una complicación aguda al tratamiento quirúrgico de las fracturas del pilón tibial.

## ABSTRACT

**Objective:** The primary objective of this investigation was to determine the frequency of the appearance of complications, secondary to surgical treatment of tibial pilon fractures in patients treated in the Department of Orthopaedics and Traumatology of the Hospital Regional de Occidente, from January 1<sup>st</sup> of 2018 to December 31<sup>st</sup> of 2019.

**Methods:** This investigation was based on the evaluation of cases with a descriptive, prospective and longitudinal perspective of patients of both sexes, above 13 years of age that were diagnosed with tibial pilon fractures as the primary lesion and for which they received surgical treatment in the Department of Orthopaedics and Traumatology of the Hospital Regional de Occidente during the period of time established. The time elapsed between the initial injury and the surgical treatment was documented and patients received follow up in order to detect the presence of complications. These fractures were diagnosed with the aid of radiological studies such as: simple X-rays and CAT scans and were classified using the Algower & Ruedi / AO classification. The data was obtained by a data recollection ballot that was previously approved by the patients through written consent and meeting the inclusion and exclusion criteria established for this investigation.

**Results:** 20 patients were diagnosed and treated for tibial pilon fractures during this investigation, being 11(55%) male and 9(45%) female patients. It was noted, that the distribution of this fracture appears between the ages of 33 and 42 and between 52 to 62 years. 17 patients received surgical treatment with LCP 3.5 mm anterolateral plate and an external fixator was used with the remaining 3 patients. A total of 4 (20%) patients presented complications due to the surgical treatment, these complications occurred between the first 2 weeks and between the third and fifth week, being the presence of surgical site infection the most common complication, considering this to be an acute complication of surgical treatment of pilon fractures.

## I. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual la aparición de las fracturas de pilón tibial se presenta, como consecuencia de múltiples accidentes los cuales son en su mayoría de alta energía; siendo los accidentes de tránsito y las caídas de altura las más frecuentes. Destot en 1911 definió el término "*tibial pilon fractures*" como estrictamente limitado a las fracturas de la superficie de apoyo del pilón tibial<sup>2</sup>. Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo (hammer o pestle). Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas. La fractura de pilón tibial es, en su conjunto, muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución, y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados<sup>3</sup>. Las fracturas de pilón tibial afortunadamente son poco frecuentes. Representan el 7% al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior. Antes de los 50 años estas fracturas predominaban en varones, invirtiéndose el género a partir de la quinta década de la vida. En las distintas series publicadas los varones son los más frecuentemente afectados oscilando la edad media de los pacientes de los estudios entre 35 a 45 años.

En base a la experiencia recolectada durante los años de residencia en el Hospital Regional de Occidente, las fracturas del pilón tibial pueden llegar a tener una grave repercusión sobre la calidad de vida del paciente, por lo que su adecuado abordaje y manejo es imperativo para evitar las complicaciones que pudieran aparecer, además de que nos permite determinar los factores de riesgo para sufrir un accidente que provoque esta lesión.

Se decide realizar el presente estudio para obtener datos sobre las complicaciones presentadas secundarias al tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas de pilón tibial realizados en el Hospital Regional de Occidente, así como determinar el material de osteosíntesis utilizado en estos casos, el tiempo de aparición de las complicaciones luego del tratamiento quirúrgico y su correlación entre lesión inicial y tratamiento quirúrgico definitivo.

## II. ANTECEDENTES

Las fracturas del pilón tibial engloban diferentes tipos de lesión esqueléticas que van desde fracturas causadas por fuerzas rotacionales de baja energía, hasta aquellas fracturas causadas por fuerzas axiales de compresión de alta energía resultantes de accidentes vehiculares o caídas<sup>1</sup>. Consideramos como fractura del pilón tibial a toda aquella fractura de la metáfisis distal de la tibia que llega a la articulación del tobillo. Destot en 1911 definió el término "*tibial pilon fractures*" como estrictamente limitado a las fracturas de la superficie de apoyo del pilón tibial<sup>2</sup>. Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo (hammer o pestle). Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas. La fractura de pilón tibial es, en su conjunto, muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución, y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados<sup>3</sup>.

Ferguson y Mears la definen como aquella fractura que involucra la extremidad distal de la tibia, con progresión a la articulación del tobillo. Específicamente se refieren a una fractura conminuta, usualmente de cuatro o más fragmentos, que afecta la región articular y la metáfisis, con ocasional extensión hacia la diáfisis tibial. Albín Lambotte, en 1907, hace mención ya de la gravedad de ellas y de las dificultades en su tratamiento. Se diferencian estas fracturas de las bimaleolares en que el ligamento tibioperoneo permanece intacto en la casi totalidad de los casos. En aquellas en que el peroné permanece indemne, hay por lo menos un fragmento tibial unido al mismo por la sindesmosis tibioperonea. Esto explica por qué los métodos de tracción pueden reducir estas fracturas y tampoco se desgarran el ligamento deltoideo<sup>4</sup>.

Las fracturas del peroné son muy comunes, generalmente relacionadas con el desplazamiento tibial, y son bastante peculiares, con impactación cortico-esponjosa, lo que las distingue de las clásicas fracturas maleolares. Las fracturas del maléolo tibial deben ser excluidas de la clasificación.

Las fracturas de pilón tibial afortunadamente son poco frecuentes. Representan el 7% al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior. Antes de los 50 años estas fracturas predominaban en varones, invirtiéndose el género a partir de la quinta década de la vida. En las distintas series publicadas los varones son los más

frecuentemente afectados oscilando la edad media de los pacientes de los estudios entre 35 a 45 años. Con relación a la etiología, estas fracturas se producen por caídas desde alturas (2-3 metros), tras accidentes de tráfico (motocicleta) o como consecuencia de accidentes deportivos (esquí). Pueden asociarse a otras lesiones del aparato locomotor (fractura de pelvis, raquis o extremidad superior) o a lesiones de otros sistemas en el marco del paciente politraumatizado. Entre el 5% y el 10% son bilaterales y aproximadamente de un 20% a un 25% son fracturas abiertas <sup>1</sup>.

## **i. EVALUACIÓN CLÍNICA**

### **a. Mecanismo de lesión de las fracturas del pilón tibial**

En los traumatismos de baja energía como los accidentes de esquí u otros deportes están implicadas fuerzas rotacionales, y se suelen producir fracturas simples espiroideas con mayor afectación proximal, menos conminución y mínima lesión de partes blandas. Con mayor frecuencia las fracturas de pilón tibial se producen por traumatismos de alta energía en cuyo mecanismo lesional actúan fuerzas de compresión axial que se traducen en fracturas complejas, intraarticulares, muy conminutas, con impactación ósea y afectación importante de partes blandas. La posición del pie en el momento del impacto en combinación con fuerzas de torsión, compresión o cizallamiento afectarán a la configuración del patrón de fractura <sup>6</sup>.

### **b. Lesiones asociadas con la fractura del pilón tibial**

Fuerza de alta energía con las que se experimentan durante una colisión vehicular y por caídas de altura crean una variedad de lesiones asociadas. En estos casos se evidencian otro tipo de fracturas y lesiones a otros sistemas mayores en un 27% a un 51%. La incidencia de fracturas expuestas varía de acuerdo con la energía del traumatismo, se reportan que en traumatismo de alta energía la incidencia de fracturas expuestas oscila entre un 12 a un 56%, siendo estas más comunes en esquiadores. Comparado con lesiones a la tibia proximal, las lesiones vasculares y la presencia de síndrome compartimental son raros, teniendo una incidencia del 0 al 5% <sup>7</sup>.

c. **Signos y Síntomas de las Fracturas del pilón tibial.**

La historia clínica del paciente permite determinar la magnitud de energía causante de la fractura y así mismo permite al cirujano evaluar la presencia de lesiones esqueléticas o de otros sistemas asociadas y lo proponso que el paciente puede estar para desarrollar edema y flictenas de los tejidos blandos de la tibia distal.

La valoración de los pacientes con fracturas distales de tibia debe realizarse de una forma sistematizada para asegurar una evaluación completa y que otras lesiones asociadas no pasen desapercibidas. Se debe tener una especial atención a la extremidad contralateral y al raquis torácico y lumbar, sobre todo cuando las fracturas son el resultado de caídas desde alturas o de accidentes de tráfico. En las fracturas de pilón tibial el examen minucioso del estado de la piel es imprescindible, ya que las lesiones de partes blandas de la parte distal de la tibia son el factor limitante en su tratamiento. El edema del pie y del tobillo se instaura rápidamente tras la lesión <sup>8</sup>.

Las fracturas abiertas típicamente se presentan con heridas traumáticas en la cara interna de la tibia distal o a nivel de la fractura de peroné. Las fracturas cerradas pero muy desplazadas de la tibia distal pueden causar hiperpresión en la piel, haciendo peligrar el aporte sanguíneo y provocando necrosis cutánea. Por otra parte, se han de identificar otras lesiones cutáneas como abrasiones, contusiones, hematomas o lesiones ampollosas. Se han descrito dos tipos de flictenas cutáneas y parecen representar diferentes grados de afectación de la piel. Las ampollas con líquido relativamente claro y fluido representan lesiones epidérmicas superficiales, y las ampollas llenas de sangre suponen lesiones de todo el espesor de la dermis.

El tamaño, características y localización de estas lesiones ampollosas pueden influir en el tratamiento definitivo de la fractura. Como en todas las fracturas se debe explorar el estado neurovascular de la extremidad. Por otra parte, es importante diagnosticar precozmente el posible desarrollo de complicaciones tales como el síndrome compartimental, por lo que es necesario realizar exploraciones periódicas, sobre todo en las fracturas por alta energía <sup>9</sup>.

d. **Diagnóstico de las fracturas del pilón tibial**

El estudio radiológico de estas fracturas incluye radiografías de tobillo, anteroposterior, lateral y proyección de la mortaja, que van a permitir conocer el patrón fracturario. También se puede realizar este estudio manteniendo la fractura con tracción calcánea. Las

proyecciones que incluyen toda la tibia sirven para apreciar la extensión hacia metáfisis y diáfisis de la fractura de pilón tibial. Las radiografías del tobillo contralateral pueden proporcionar una plantilla para la planificación preoperatoria o pueden descartar la presencia de fracturas asociadas menos sintomáticas.

El estudio radiológico simple se completa con la evaluación del raquis y la valoración de otras zonas del aparato locomotor sintomáticas, especialmente cuando la fractura es el resultado de una caída o cuando el paciente está inconsciente. La tomografía axial computarizada (TAC) es útil para un mejor conocimiento del patrón de la fractura, descubriendo el número de fragmentos articulares, el grado de desplazamiento de la misma y la presencia de impactación ósea. Para algunos autores la realización de esta exploración es obligatoria. La reconstrucción tridimensional de la fractura permite la planificación preoperatoria y sirve de guía para el tratamiento quirúrgico. La TAC es indispensable para planificar la localización de los clavos de los fijadores cuando se usan fijadores híbridos <sup>10</sup>.

#### e. **Clasificación de las fracturas del pilón tibial**

Una clasificación útil es aquella que proporciona factores pronósticos, sirve de guía para el tratamiento y ayuda a la comunicación científica. Dentro de las clasificaciones de las fracturas de pilón tibial la más utilizada hasta la fecha es la de Rüedi y Allgöwer descrita en 1969.

#### **Clasificación de Rüedi y Allgöwer:**

Este sistema de clasificación divide las fracturas en tres grupos en función de la importancia y desplazamiento de los fragmentos articulares: tipo I (fractura intraarticular sin desplazamiento significativo); tipo II (fractura intraarticular con incongruencia articular y sin conminución); tipo III (fractura intraarticular desplazada con importante conminución e impactación ósea). Esta clasificación es fácil de utilizar, pero conlleva cierta subjetividad respecto a diferenciar las fracturas tipo II y III y no permite precisar la afectación metafisaria. Ovadia y Beals aportan dos tipos adicionales de fracturas a la clasificación de Rüedi y Allgöwer. Se incluyen las fracturas que se extienden a metáfisis y diáfisis con mayor grado de conminución y que son características de muchas fracturas producidas por traumatismos de alta energía: tipo IV (fractura que tiene un gran defecto metafisario); tipo V (fractura con grave conminución).

### Clasificación AO de Müller:

El grupo AO ha descrito una clasificación más compleja que la anterior, pero que proporciona una más detallada descripción de la fractura. Las fracturas distales de tibia se designan con el número 43: tipo A (son fracturas metafisarias distales de la tibia extraarticulares, por lo que no corresponden a las fracturas de pilón tibial en «sentido estricto»). Tipo B (fracturas parcialmente articulares con continuidad con la diáfisis tibial). Se subdividen en: tipo B1 (fractura articular parcial con separación pura); tipo B2 (fractura articular parcial con hundimiento, fractura separación con hundimiento); tipo B3 (fractura articular parcial multifragmentaria con hundimiento). Tipo C (fracturas completamente articulares sin continuidad entre la superficie articular y la diáfisis tibial). Se subdividen en: tipo C1 (fractura articular completa y metafisaria simple); tipo C2 (fractura articular completa de trazo simple y metafisaria multifragmentaria); tipo C3 (fractura articular completa multifragmentaria).

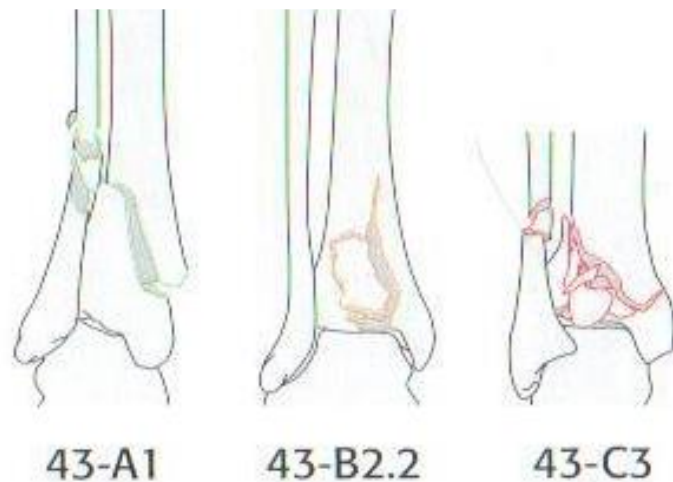


Figura 6

Clasificación AO/OTA

Cada subtipo se divide a su vez en tres según la cantidad de separación, hundimiento articular o grado de conminución. Algunos artículos publicados han discutido la fiabilidad y reproducibilidad de estos sistemas de clasificación. Usando el coeficiente K (medida de coincidencia utilizada para determinar la fiabilidad inter e intraobservador), estos estudios han demostrado de moderada a mala coincidencia cuando se utilizan estos sistemas de

clasificación. Todo ello justifica la dificultad para examinar científicamente la bibliografía y su impacto en el tratamiento de las fracturas de pilón tibial <sup>11</sup>.

#### f. **Tratamiento**

En la actualidad se dispone de varias opciones terapéuticas para las fracturas de pilón tibial que incluyen el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico con un amplio abanico de técnicas quirúrgicas. En éstas se incluyen la fijación externa, la fijación externa con osteosíntesis interna a mínimo y la tradicional reducción abierta y osteosíntesis interna (ORIF). Dada la importancia de las partes blandas perifractorias se están desarrollando nuevos implantes que incluyen diseños de placas de bajo perfil que pueden ser implantadas a lo largo de la cara interna de la tibia con mínimas incisiones, casi percutáneamente. Uno de los métodos que está ganando popularidad en el tratamiento de las fracturas graves de pilón tibial es el uso del fijador externo inicialmente seguido de una reducción abierta y osteosíntesis interna diferida.

Independientemente del método utilizando los fines del tratamiento son lograr una adecuada reconstrucción articular, una alineación fisiológica de la extremidad, la curación de los tejidos óseos y blandos, restaurar la función y evitar las posibles complicaciones<sup>9</sup>.

#### i. **Tratamiento conservador**

La reducción cerrada e inmovilización con yeso no permiten la reducción adecuada de los fragmentos articulares e imposibilitan la vigilancia del estado de la piel. Además, la pérdida de reducción es bastante frecuente con este método.

Por lo tanto, el tratamiento ortopédico debe reservarse para fracturas no desplazadas y para pacientes que tienen un mal pronóstico médico. La distracción de la fractura usando una tracción esquelética calcánea puede lograr una alineación satisfactoria si la parte central de la superficie articular no está impactada. Esta técnica permite un acceso directo a las partes blandas, la elevación de la extremidad y puede combinarse con la rehabilitación de la articulación. Para el manejo de la fractura únicamente con tracción calcánea se necesita que el paciente permanezca en cama hasta la consolidación ósea, normalmente un mínimo de 6 semanas. La tracción calcánea puede ser el tratamiento inicial en aquellas fracturas que requieren una intervención quirúrgica, pero que debe posponerse debido al estado de las partes blandas. En estos casos el efecto de ligamentotaxis de la tracción calcánea puede

lograr una reducción provisional manteniendo la longitud de la pierna hasta que la cirugía pueda realizarse con seguridad <sup>12</sup>.

## ii. **Tratamiento Quirúrgico**

En esta sección se analizarán la reducción abierta y osteosíntesis (ORIF), la fijación externa y los protocolos de tratamiento, teniendo en cuenta principios generales como las condiciones de los tejidos blandos, el momento de la cirugía y la planificación de la reducción y contención.

## iii. **Reducción abierta y osteosíntesis**

La técnica de reducción abierta y osteosíntesis interna sigue los principios generales recomendados por Rüedi, que constan de 4 pasos:

### 1. Reconstrucción del peroné:

La vía de abordaje es la posteroexterna mediante incisión recta o ligeramente curvilínea, por detrás de la cresta del peroné. Se debe tener precaución en no lesionar el nervio safeno externo. Tras la reducción de la fractura el implante estándar que puede aplicarse tanto en posición externa como posterior es la placa de tercio de tubo. Una fractura compleja puede justificar el uso de una placa más fuerte como la LC-DCP 3,5. En caso de una grave lesión externa de partes blandas una aguja intramedular insertada desde la punta del peroné puede constituir una opción útil, pero teniendo en cuenta que no controla la rotación. Este primer paso reduce automáticamente el «fragmento clave» externo de la tibia o tubérculo de Tilleaux-Chaput que sirve de guía a la reconstrucción posterior de la superficie tibial y restaura la longitud de la columna externa del tobillo.

### 2. Reconstrucción de la superficie articular de la tibia:

El acceso a la tibia es anterointerno manteniendo una distancia entre este abordaje y el del peroné de al menos 6-7 cm. Los fragmentos articulares se reducen de lateral a medial y de posterior a anterior. La fijación temporal se consigue utilizando agujas de Kirschner y es entonces cuando se valora radiológicamente la reducción.

### 3. Aporte de injerto óseo autólogo:

En todos los casos con impactación articular y defecto óseo metafisiaria (fracturas B2, B3, C2 y C3) se recomienda el relleno con injerto óseo autólogo esponjoso o cortico esponjoso o sustitutos óseos. Se puede colocar antes o después de la osteosíntesis definitiva.

### 4. Osteosíntesis de la tibia:

Para la tibia el implante estándar es la placa en trébol que se coloca en la cara interna o anterior distal de la tibia en función de sostén. Una alternativa consiste en utilizar una o dos placas de tercio de tubo o LC-DCP 3,5. Con frecuencia son necesarios tornillos independientes de la placa, canulados o no, para una fijación adicional del complejo articular tibial. El delicado manejo de las partes blandas es fundamental si se opta por esta técnica quirúrgica, ya que se ha demostrado que ello minimiza las complicaciones cutáneas como son las infecciones o los problemas de cobertura. El momento de la intervención también es un factor importante. Una intervención realizada en presencia de un importante edema intradérmico o de lesiones ampollas puede aumentar el riesgo de tensión de las heridas, y por consiguiente el desarrollo de necrosis cutánea y posterior infección. Además, en ocasiones, aunque exista una distancia de 7 cm entre los dos abordajes, la aparición de problemas cutáneos es inevitable debido a la lesión inicial de las partes blandas. Por otra parte, puede haber desaparecido el edema antes de la intervención, pero con la implantación de una placa de sostén junto con el colgajo anterointerno puede aumentar la tensión de las heridas. Como consecuencia de todo ello las fracturas simples con mínima afectación de partes blandas pueden estabilizarse definitivamente en las primeras 6-8 horas<sup>13</sup>.

Para el resto de fracturas cerradas se prefiere diferir esta intervención hasta que las partes blandas lo permitan (7 a 10 días), debiéndose instaurar otro tratamiento (fijador externo, tracción calcánea). A pesar de lo expuesto el uso de una placa para sintetizar una fractura de pilón tibial no debe ser totalmente condenada. Algunos problemas y complicaciones de las partes blandas pueden evitarse utilizando placas de sostén menos voluminosas o de bajo perfil (formas variadas: en trébol, tercio de tubo, placas en T distales de radio, etc.), que pueden incluso implantarse, algunas de ellas, con mínimas incisiones. Tienen la desventaja de poseer una menor resistencia mecánica que se compensa utilizando dos o tres placas de bajo perfil en los diferentes planos del espacio.

#### iv. **Fijación externa**

Debido a los malos resultados obtenidos por la reducción abierta y la osteosíntesis interna en las fracturas de pilón tibial de alta energía, numerosos autores rescataron los principios descritos por Scheck en 1965, que preconizaba la utilización de la fijación externa y la reconstrucción articular mediante fijación interna a mínima con pequeños abordajes quirúrgicos. El fijador externo tiene la función de la placa de sostén medial de la ORIF y se basa en el principio de la ligamentotaxis. La distracción producida por el fijador logra que los fragmentos óseos que conservan inserciones capsulo-ligamentosas se reduzcan automáticamente. Posteriormente, los fragmentos articulares que continúan estando desplazados pueden reducirse mediante manipulación abierta (incisiones < 2 cm) o percutánea. La fractura de peroné suele fijarse primero mediante reducción abierta y osteosíntesis interna (placa de tercio de tubo) para restaurar la longitud y el eje de la columna lateral o se puede realizar un enclavado intramedular de forma percutánea. Algunos autores no creen necesario sintetizar el peroné. Cuando el fijador externo se combina con fijación interna mínima (agujas de Kirschner, tornillos convencionales o tornillos canulados) se cumplen los principios descritos por Rüedi y Allgöwer, es decir, restaurar la longitud, reconstrucción de la superficie articular, posibilidad de tratar los defectos metafisarios mediante aporte de injerto autólogo y aporte de un sostén interno representado por el fijador externo. Se han utilizado fijadores externos que no bloquean el tobillo, otros que inmovilizan rígidamente las articulaciones tibioastragalina y subastragalina y fijadores externos articulados <sup>14</sup>.

Por otra parte, los montajes pueden ser en cuadro con los clavos transfixiantes, montajes unilaterales internos, fijadores en anillo y combinaciones híbridas, a menudo con una fijación interna limitada de la superficie articular, con o sin fijación interna del peroné con placas. Cuando se logra una reducción articular correcta el fijador externo puede ser el método terapéutico definitivo. En las fracturas con lesiones graves de tejidos blandos, o con conminución articular, los fijadores monolaterales proporcionan estabilidad para facilitar la incorporación de injerto óseo y la cicatrización de los tejidos blandos (colgajos en fracturas abiertas).

El inconveniente obvio de un fijador rígido que puentee la articulación tibioastragalina es que no permite una movilidad precoz del tobillo. Los fijadores externos articulados permiten una movilidad temprana, aunque ésta está algo restringida y es anormal. La mala alineación del fijador puede permitir el movimiento en el lugar de la fractura y el desplazamiento de los

fragmentos de la fractura, dando lugar a un aflojamiento del clavo y a una infección del trayecto de inserción. El fijador articulado se aplica con clavos introducidos en el cuello medial del astrágalo, paralelos a la cúpula astragalina y en la tuberosidad del calcáneo, de manera que la bisagra del fijador esté aproximadamente alineada en el plano horizontal con el eje del tobillo. Dado que no se trata del eje verdadero del tobillo, el movimiento no es normal, por lo que autores como Marsh et al han apuntado la necesidad de modificar el diseño. Los fijadores externos híbridos consisten en alambres tensionados que se colocan en el fragmento epifisario tibial conectados con semiclavos en la diáfisis. Ello deja libres las articulaciones subastragalina y tibioastragalina para una movilidad precoz. Sin embargo, los alambres finos pueden no estabilizar suficientemente una fractura con conminución articular. Estas técnicas de fijación externa han logrado reducir el alto porcentaje de complicaciones graves aparecidas en el tratamiento mediante ORIF de las fracturas de pilón tibial de alta energía y los resultados obtenidos son comparables a los estudios en que se usan técnicas de fijación interna<sup>24</sup>.

Sin embargo, los métodos de fijación externa no están exentos de complicaciones. La infección del tracto de los clavos es una de las complicaciones más frecuentes. Además, en fracturas con importante conminución metafisaria y diafisaria se ha observado un elevado período de consolidación y una alta incidencia de consolidaciones en mala posición y pseudoartrosis cuando se ha comparado con las técnicas de fijación interna. Otra de las complicaciones posibles es la dificultad en reducir anatómicamente los fragmentos articulares, lo que supone la existencia de incongruencia articular que ha sido relacionada con la aparición de artrosis postraumática <sup>15</sup>.

## **v. Complicaciones**

Las fracturas de pilón tibial, especialmente aquellas causadas por traumatismos de alta energía, están asociadas a un elevado porcentaje de complicaciones. La incidencia y tipo de complicación depende también del tratamiento quirúrgico elegido. En las fracturas tratadas mediante reducción abierta y osteosíntesis interna se han publicado entre un 10% a un 55% de complicaciones graves. Entre los problemas postoperatorios precoces se incluyen la necrosis cutánea, la infección superficial y profunda y la pérdida de fijación. Los problemas cutáneos superficiales pueden tratarse con éxito con antibióticos orales, curas locales de la herida y retraso de la movilización del tobillo; sin embargo, las complicaciones

cutáneas en todo su espesor pueden progresar a una infección profunda que incluye la osteítis<sup>17</sup>.

La osteomielitis requiere desbridamientos quirúrgicos, largos períodos de tratamiento antibiótico y cirugía plástica. El grado lesional inicial de las partes blandas desempeña un importante papel en el desarrollo de estas complicaciones, así como el momento y métodos de estabilización quirúrgica.

En las fracturas graves (tipo II y III de Rüedi) tratadas con ORIF se describen hasta un 37% de complicaciones cutáneas e infecciosas. Esta alta tasa de complicaciones infecciosas se ha visto reducida con el uso del fijador externo y con el tratamiento quirúrgico en dos tiempos. Sin embargo, el fijador externo también puede presentar complicaciones sépticas en el trayecto de los clavos (alrededor de un 21% de los pacientes), pero la mayoría pueden tratarse de manera eficaz con un cuidado intensivo de la herida y antibióticos orales<sup>17</sup>.

Las complicaciones relacionadas con la consolidación de la fractura incluyen el retraso de consolidación, la pseudoartrosis de la unión metafisio-diafisaria, la mala consolidación en varo o valgo de la parte distal de la tibia y la incongruencia articular o pérdida de reducción de la superficie articular. La consolidación viciosa de la metáfisis o de la superficie articular ocurre como resultado de una insuficiente reducción de la fractura o de una pérdida de fijación. La pérdida de la reducción tras la utilización del fijador externo puede corregirse ajustando de nuevo el fijador. La osteosíntesis inadecuada o el fallo del implante permite que la tibia se desplace en varo provocando una oblicuidad de la superficie de carga de la tibia. Esta alineación en varo causará que la carga se aplique en el borde lateral del pie causando alteraciones mecánicas del mismo, dolor, probable más en el calzado y degeneración del cartílago de la articulación del tobillo. Se han publicado porcentajes altos de consolidaciones viciosas llegando hasta el 42%. Se piensa que la pseudoartrosis de la tibia distal puede ser el resultado de la desvascularización traumática de los fragmentos fracturarios, de una excesiva desperiostización en el momento de la cirugía y de la distracción e inestabilidad de la fractura. Bourne et al publicaron un 25% pseudoartrosis en las fracturas tipo III de Rüedi tratadas con ORIF mientras que Sirkin et al no tuvieron ninguna pseudoartrosis en 40 fracturas tipo C utilizando su método terapéutico en dos tiempos. El tratamiento de la pseudoartrosis incluye el aporte de injerto óseo autólogo y la estabilización esquelética <sup>17</sup>.

Los defectos de reducción articular, sobre todo los casos con importantes escalones articulares, deben evitarse. La incongruencia articular conduce a una distribución no uniforme de la carga a través de la superficie articular y puede acelerar el desarrollo de

artrosis postraumática. Por lo tanto, los métodos terapéuticos diseñados para asegurar la reducción articular sin comprometer las partes blandas son teóricamente mejores que otros, dado que evitan la inadecuada reducción de los fragmentos articulares. Tras la consolidación de las fracturas de pilón es probable cierta pérdida de la movilidad del tobillo debida a las lesiones asociadas de las partes blandas locales, a la artrofibrosis, a la contractura muscular y a la cicatrización. Los protocolos terapéuticos que permiten y estimulan la movilización precoz pueden mejorar la movilidad final del tobillo y el resultado funcional. Se ha observado que la fijación externa con osteosíntesis «a mínimo» provoca una mayor disminución del arco móvil del tobillo cuando se compara con la ORIF diferida<sup>22</sup>. La artrosis postraumática que sigue a las fracturas de pilón tibial puede ser debida a la lesión del cartílago en el momento del traumatismo, a la necrosis avascular del tejido óseo subcondral y a la incongruencia articular residual. Algunos estudios han determinado que el resultado funcional final se correlaciona fuertemente con la precisión de la reducción articular<sup>19</sup>. Picanz, observó artrosis postraumática en el 100% de los pacientes cuya reducción articular había sido insatisfactoria. Sin embargo, hay que resaltar que la reducción anatómica de los fragmentos articulares no necesariamente previene el desarrollo de artrosis postraumática. Aunque algunos pacientes pueden requerir una artrodesis de tobillo debido a los síntomas provocados por la artrosis tibioastragalina (3% a un 9%), otros, sin embargo, toleran relativamente bien la existencia de signos radiológicos degenerativos articulares <sup>18</sup>.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General:**

Determinar frecuencia de aparición de complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico, en pacientes con fracturas del pilón tibial atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia de Hospital regional de Occidente.

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

**3.2.1** Determinar el rango de edad donde se presentaron con mayor frecuencia.

**3.2.2** Determinar incidencia del género.

**3.2.3** Determinar el tipo de tratamiento inicial recibido y el material utilizado.

**3.2.4** Determinar qué tipo de complicación se presenta secundaria al tratamiento quirúrgico.

**3.2.5** Determinar el tiempo de aparición de las complicaciones, posteriores al tratamiento quirúrgico primario.

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Tipo de Estudio:

El estudio es de naturaleza descriptiva, transversal y prospectivo.

### 4.2 Población:

Pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente diagnosticados con fractura del pilón tibial, del 1 de enero del 2018 al 31 de diciembre, 2019.

### 4.3 Selección y tamaño de la muestra:

En este estudio se utilizará como universo a los pacientes diagnosticados con fractura del pilón tibial, atendidos en el Hospital Regional de Occidente durante un tiempo establecido.

### 4.4 Sujeto u Objeto de estudio:

Los sujetos del estudio serán aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y que acepten ser parte del estudio.

#### a. Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de fractura del pilón tibial atendido en el Hospital Regional de Occidente durante el tiempo del estudio y que recibieron tratamiento quirúrgico para la misma.
- Pacientes que acepten ser parte del estudio y firmen consentimiento informado.

#### b. Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico y tratamiento establecido por fractura del pilón tibial, previo a la fecha de inicio del estudio.
- Pacientes referidos de otros hospitales con diagnóstico y tratamiento establecido de fractura del pilón tibial.
- Paciente no acepta ser parte del estudio
- Pacientes con patologías concomitantes que limiten la evaluación integral del paciente.
- Pacientes con fracturas patológicas del extremo distal de la tibia.
- Pacientes con fractura expuestas de tibia distal.

#### 4.5 Operacionalización de las variables:

<b>Variable</b>	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Unidad de medida</b>
Edad	Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha de la aplicación del estudio	Número de años cumplidos desde la fecha de nacimiento	Cuantitativa	De intervalo	Años
Sexo	Condición fenotípica que permite diferenciar a una persona de género masculino y a otra de género femenino		Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Procedencia	Lugar de donde procede el individuo	Lugar de donde nació y proviene el individuo.	Cualitativa	Nominal	Departamentos de procedencia: Guatemala Petén Huehuetenango Quiche Alta Verapaz Baja Verapaz San Marcos Quetzaltenango Totonicapan Sololá Retalhuleu Suchitepequez Chimaltenango Sacatepequez Escuintla Santa Rosa Jutiapa Jalapa Chiquimula El Progreso Zacapa Izabal

Diagnostico	Calificación o determinación de la enfermedad que hace el medico según los signos y los síntomas que se advierten en el enfermo.	Método para clasificar o delimitar una patología	Cualitativa	Nominal	<p>Radiografías de tobillo AP, lateral y proyección de mortaja.</p> <p>Tomografía Axial Computarizada</p> <p>Clasificación de Rüedi y Algöwer :  Tipo I  Tipo II  Tipo III</p> <p>Clasificación AO:  43-B (1,2,3)  43-C (1,2,3)</p>
Tratamiento	Conjunto de medios que se aplican para curar o aliviar una enfermedad.	Métodos utilizados para la resolución de una enfermedad	Cualitativos	Nominal	<p>Conservador con aparato de yeso.</p> <p>Tratamiento quirúrgico:</p> <p>Fijador Externo</p> <p>Reducción Abierta más fijación interna más material de osteosíntesis</p>

Complicaciones	Resultados no deseados de un procedimiento	Resultados negativos secundarios al tipo de tratamiento establecido	Cuantitativa	Por Intervalos	<p>Necrosis Cutánea</p> <p>Infección Superficial y profunda</p> <p>Perdida de fijación</p> <p>Retraso de la consolidación.</p> <p>Pseudoartrosis</p> <p>Mala consolidación en varo o valgo.</p> <p>Incongruencia articular.</p> <p>Consolidación viciosa.</p> <p>Osteomielitis</p> <p>Artrosis post-traumatica</p>
----------------	--	---	--------------	----------------	--

Tiempo de aparición de complicaciones	Lapso de tiempo posterior al tratamiento quirúrgico donde aparecen las complicaciones		Cualitativa	Nominal	0-2 semanas 3-5 semanas 7-8 semanas 9-11 semanas Mayor de 12 semanas
Tiempo de tratamiento quirúrgico posterior a lesión inicial	Lapso de tiempo entre la lesión inicial y el tratamiento quirúrgico.		Cualitativa	Nominal	1-2 días 3-4 días 5-6 días 7-8 días Mayor de 8 días

#### 4.6 Procedimiento de recolección de la información:

Se procedió a evaluar a los pacientes con diagnóstico de fractura del pilón tibial, se solicitó consentimiento informada y se llenó boleta de recolección de datos.

#### 4.7 Plan de Análisis:

En base a los resultados obtenidos con la boleta de recolección de datos, se realizó tamizaje y tabulación y su posterior presentación utilizando estadística descriptiva y se presentaron los datos importantes relacionados con cada objetivo de manera secuencial. Se organizaron los resultados con tablas con sus respectivas frecuencias de datos, se hizo uso de medidas de tendencia central y se realizó cruce de variables utilizando tablas de contingencia mediante programa de Excel.

#### 4.8 Aspectos Éticos

Se abordó a pacientes y se les explicó sobre el estudio que se realizó, indicándoles la importancia de su participación; se les indicó que se tomaría datos demográficos y de su expediente clínico y se daría seguimiento. Se procedió a leer el consentimiento informado a pacientes y se les explicó la finalidad del estudio y se les indicó que su participación era voluntaria y si aceptaban ser parte del estudio, plasmaran su firma en el consentimiento informado el cual se encuentra en los anexos.

## V. RESULTADOS

En esta investigación se detectaron un total de 20 pacientes con fracturas de pilón tibial, los cuales recibieron tratamiento quirúrgico inicial en el Hospital Regional de Occidente de Quetzaltenango durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019. Todos estos pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron de forma voluntaria a ser parte de esta investigación.

**Tabla 1**

Género de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico de las fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Género</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>Masculino</b>	11
<b>Femenino</b>	9
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 2**

Rango de edad de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico por fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Edad</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>13-22</b>	2
<b>23-32</b>	2
<b>33-42</b>	5
<b>43-52</b>	2
<b>53-62</b>	5
<b>63-72</b>	3
<b>≥ 73</b>	1
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 3.**

Clasificación de Rüedi y Allgöwer de las fracturas de pilón tibial en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tipo de Fractura (Rüedi y Allgöwer)</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>Tipo I</b>	7
<b>Tipo II</b>	8
<b>Tipo III</b>	5
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 4.**

Tipo de tratamiento inicial otorgado a pacientes con fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tratamiento</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>Osteosíntesis (placa LCP anterolateral)</b>	17
<b>Fijador Externo</b>	3
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 5.**

Número de pacientes que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas del pilón tibial, atendidos en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019

<b>Presencia de Complicación del Tratamiento Quirúrgico Inicial</b>	<b>No. De pacientes</b>
<b>Complicados</b>	<b>4</b>
<b>No Complicados</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 6**

Tiempo de tratamiento quirúrgico inicial posterior a lesión inicial en pacientes con fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tiempo de Tratamiento Quirúrgico posterior a lesión inicial</b>	<b>No. De pacientes</b>
<b>1-2 días</b>	<b>7</b>
<b>3-4 días</b>	<b>4</b>
<b>5-6 días</b>	<b>2</b>
<b>7-8 días</b>	<b>1</b>
<b>mayor de 8 días</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 7**

Género de pacientes que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Genero</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>Masculino</b>	3
<b>Femenino</b>	1
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 8**

Clasificación de las fracturas de pilón tibial según Rüedi y Allgöwer, que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico inicial en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tipo de Fractura (Rüedi y Allgöwer)</b>	<b>No. De Pacientes que presentaron complicaciones</b>
<b>Tipo I</b>	0
<b>Tipo II</b>	3
<b>Tipo III</b>	1
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 9**

Rango de edad de pacientes que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico inicial por fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Rango de Edad (Años)</b>	<b>No. De pacientes</b>
<b>13-22</b>	0
<b>23-32</b>	1
<b>33-42</b>	0
<b>43-52</b>	0
<b>53-62</b>	3
<b>63-72</b>	0
<b>≥ 73</b>	0
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 10**

Técnica quirúrgica que presento complicaciones en pacientes con fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Técnica Quirúrgico</b>	<b>No Complicados</b>	<b>Complicados</b>
<b>Osteosíntesis (placa LCP anterolateral)</b>	14	3
<b>Fijador Externo</b>	2	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

**Tabla 11**

Tipo de complicación más frecuente secundarias al tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas del pilón tibial, en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tipo de complicación</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>Infección de sitio quirúrgico</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 12**

Número de pacientes que presentaron complicaciones en base al tiempo de tratamiento quirúrgico inicial posterior en pacientes con fracturas del pilón tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tiempo de Tratamiento Quirúrgico posterior a lesión inicial</b>	<b>No. De pacientes</b>
<b>1-2 días</b>	<b>1</b>
<b>3-4 días</b>	<b>1</b>
<b>5-6 días</b>	<b>0</b>
<b>7-8 días</b>	<b>0</b>
<b>mayor de 8 días</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

**Tabla 13**

Tiempo de aparición de complicaciones posterior al tratamiento quirúrgico inicial en pacientes con fracturas del pión tibial, en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019.

<b>Tiempo de Aparición de complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico inicial.</b>	<b>No. De Pacientes</b>
<b>0-2 semanas</b>	<b>3</b>
<b>3-5 semanas</b>	<b>1</b>
<b>7-8 semanas</b>	<b>0</b>
<b>9-11 semanas</b>	<b>0</b>
<b>mayor de 12 semanas</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

De este estudio se evidencio que, de los pacientes atendidos por fracturas del pilón tibial, 11 fueron masculinos lo cual corresponde al 55% de los pacientes atendidos. Los pacientes de sexo femenino corresponden al restante 45%, en un estudio de 2011, Auffrey et al, indica que los pacientes masculinos presentan una predominancia de un 57 al 65% de presentar fracturas del pilón tibial<sup>17</sup>; cifras que fueron casi similares a las de este estudio los cuales indicarían que debido a el tipo de trabajo realizado por el sexo masculino los puede a hacer más propensos a sufrir este tipo de lesiones.

Durante esta investigación se pudo observar que la distribución de edades donde se evidenciaron las fracturas de pilón tibial es muy variable. Siendo esto evidente ya que la frecuencia de estas lesiones se presentó con mayor frecuencia en dos rangos de edad; entre los 33-43 años y 53-62 años, pudimos ver que frecuencia en los otros rangos de edades tiende a ser más homogéneo como se observa en la tabla 2. En comparación los datos obtenidos, Lopez-Pratz et al, en su estudio realizado en el 2004; evidencio que las fracturas de pilón tibial se presentaban con mayor frecuencia en pacientes entre los 35 y 45 años<sup>4</sup>, mientras tanto, Alvarez (2016) en su estudio evidencia que las fracturas del pilón tibial fueron más frecuentes en pacientes masculinos entre los 30 y 40 años<sup>14</sup>, este rango de edad concuerda con los datos obtenidos en este estudio. Los pacientes más jóvenes son parte de la fuerza laboral activa, practican deportes de motor. Esto los hace más vulnerables a lesiones por accidentes de tránsito como los que fueron evaluados por este estudio. Los pacientes de mayor edad, según la literatura son más propensos a sufrir fracturas del pilón tibial posteriores a traumatismo de baja energía los cual se puede asociar a enfermedades concomitantes las cuales pueden debilitar las estructuras óseas apendiculares como la diabetes mellitus, osteoporosis o enfermedades metabólicas que afectan la resorción y fijación del calcio en los huesos; debilitando su estructura<sup>16</sup>.

Como se mencionó anteriormente, la clasificación de las fracturas es de suma importancia ya que brinda información vital para el manejo inicial y tratamiento definitivo de la fractura; como también nos brinda una guía sobre el pronóstico de la misma. Las clasificaciones más utilizadas para este tipo de fracturas son la de Rüedi y Allgöwer y la clasificación AO de Müller. De los pacientes evaluados en este estudio se encontró que el 35% fueron del tipo I o AO A, 40% fueron del tipo II o AO B y el 25% restante fueron tipo III o AO C. Múltiples

autores <sup>3,6,7,9, 13, 14, 15, 17,23, 24,25</sup>, mencionan que las fracturas de tipo I/A son de baja energía pero al mismo tiempo pueden presentar un daño significativo en los tejidos blandos, mientras tanto las fracturas tipo II/B y II/C son consideradas de alta energía y son producidas por accidentes de tránsito o caídas de altura.

Las fracturas del pilón tibial son muy complejas ya que no solo afectan las estructuras óseas de la pierna, sino también los tejidos blandos por lo que escoger el material para estabilizar transitoriamente o fijar de forma permanente estas fracturas se debe de realizar de forma meticulosa. De los pacientes que presentaron este tipo de fracturas, 17 fueron tratados mediante osteosíntesis primaria para fijar la fractura; el material de preferencia en estos casos fue la placa LCP anterolateral de 3.5 mm y en ciertas ocasiones se utilizó placas tercio de tubo para fijar las fracturas concomitantes del peroné. El resto de los pacientes se les colocó un fijador externo para estabilizar la fractura y aplazar el tratamiento definitivo para un segundo tiempo quirúrgico (tabla 5).

Del total de los pacientes que presentaron fracturas del pilón tibial, evaluados en este estudio un 20% presentaron complicaciones al tratamiento quirúrgico inicial; lo cual se traduce a un total de 4 pacientes, en comparación Auffrey (2011); menciona que los pacientes que reciben tratamiento quirúrgico pueden presentar complicaciones en un 10 a un 55%, cifra que aumenta dependiendo de la lesión concomitante a los tejidos blandos<sup>14</sup>. Así mismo se evidenció que de los pacientes con complicaciones al tratamiento quirúrgico el 75% fueron de sexo masculino. El 25% los pacientes que presentaron complicaciones se encontraron dentro de los 23-32 años y el restante 75% entre los 53-62 años de edad.

La experiencia y el adecuado diagnóstico de estos pacientes es crucial para determinar el tratamiento a seguir con cada paciente. La literatura menciona 2 clasificaciones las cuales se han adoptado de forma internacional, siendo estas la de Rüedi y Allgöwer y de AO de Müller; la tabla 3 y 4 presenta esta distribución, en la cual se evidencia que el 40% presentó lesiones de tipo II/B. Estas lesiones pueden presentar importante lesión de tejidos blandos que pueden afectar de forma negativa su tratamiento y son secundarias a lesiones de alta energía. De forma ideal y dependiendo de las condiciones de la piel y tejidos blandos nos permite optar por el tratamiento quirúrgico definitivo o provisional de la fractura. Se recalca la importancia de este estudio o estudios similares para describir las complicaciones del tratamiento quirúrgico inicial de estas fracturas.

El tratamiento definitivo de las fracturas del pilón tibial depende de las condiciones de piel y la ausencia de infección o lesiones concomitantes. En este estudio se le realizó osteosíntesis primaria a 17 pacientes lo cual representa el 85% de población total. El material de osteosíntesis utilizado de forma predilecta para el tratamiento de las fracturas del pilón tibial fue la placa LCP anterolateral de 3.5mm, en ciertas ocasiones se utilizó placas tercio de caña para fijar las fracturas concomitantes de peroné. El restante 15 % de los pacientes (3) se le realizó estabilización de la fractura mediante el uso de fijadores externos; la decisión de usar un fijador externo para estas lesiones se basa en: las condiciones de la piel y tejidos blandos y de la complejidad de la fractura; tratando de esta forma minimizar las complicaciones que pueden surgir.

De los pacientes que a los que se le realizó tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas del pilón tibial, 4 pacientes presentaron complicaciones; lo cual representa el 20% del total de pacientes estudiados, Lomax et al (2015) menciona que la necrosis cutánea aguda y la infección del sitio quirúrgico se puede presentar hasta en un 37% de los pacientes <sup>4</sup>.

En base a los datos obtenidos en esta investigación se observó que el 75% de los pacientes que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico inicial, presentaron lesiones de tipo II/B. Debido a que estas lesiones se presentan secundaria a traumatismos de alta energía y tienen un mayor compromiso de tejidos blandos; aumentan de forma drástica el riesgo de complicaciones. Lomax et al (2015), en investigación encontraron que los pacientes con lesiones de tipo II/B o Tipo III/C presentan un incremento del 4.8% de probabilidad de presentar complicaciones agudas como infección de sitio quirúrgico luego del tratamiento quirúrgico inicial.

La evolución de cada paciente, desde el momento de la lesión hasta su tratamiento definitivo o provisional es única y depende de muchos factores que pueden influenciar de forma positiva o negativamente la evolución del paciente. El tiempo, es un factor de suma importancia para determinar el manejo de estas lesiones. La magnitud y la energía que desencadena este tipo de fracturas también juega un papel muy importante, por lo que la adecuada evaluación de estos pacientes, es esencial. La tabla 11 presenta el tiempo transcurrido desde la lesión inicial hasta el tratamiento inicial. Se observó que 7 pacientes fueron tratados en un lapso de 1 a 2 días después de la lesión inicial, mientras que 6

pacientes recibieron tratamiento quirúrgico luego de más de 8 días, Buckley et al (2017) hace mención que las fracturas de pilón tibial con lesión de tejidos blandos mínimos se pueden tratar quirúrgicamente en las primeras 24 a 36 horas, pero aquellas que presentan una lesión importante de tejidos blandos se deben de posponer de 7 a 17 días o hasta que las lesiones hayan sanado<sup>26</sup>, de esta forma minimizando el riesgo de aparición de complicaciones.

Se mencionó anteriormente que el tiempo para realizar el tratamiento quirúrgico para las fracturas del pilón tibial, posterior a la lesión inicial juega un papel de suma importancia; cabe mencionar que el diferir el tratamiento quirúrgico hasta los 17 días no garantiza la ausencia de complicaciones. En esta investigación se evidenció que de los 4 pacientes que presentaron complicaciones secundarias al tratamiento quirúrgico, 2 fueron intervenidos quirúrgicamente en los primeros 4 días posteriores a lesión inicial y 2 fueron intervenidos después de los 8 días de la lesión inicial. Este hallazgo pone en evidencia la necesidad de individualizar cada caso y brindar adecuado plan educacional a los pacientes e indicarles que no están exentos de presentar complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico.

Como se mencionó anteriormente el tiempo juega un papel sumamente importante en la evolución del paciente, por lo que también influye de las complicaciones. De los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico inicial se observó que 3 pacientes presentaron complicaciones en las primeras 2 semanas seguidas al tratamiento y 1 paciente presentó complicaciones entre la 3ra y 5ta semana posteriores al tratamiento quirúrgico.

Existen muchas variantes que pueden predisponer a la aparición de este tipo de complicación; para mencionar algunas como: las condiciones iniciales de la piel y tejidos blandos, contaminación de la piel debido a heridas o laceraciones, la injuria quirúrgica, la ausencia de tratamiento antibiótico profiláctico o terapéutico, el tiempo de espera entre la lesión inicial y el acto quirúrgico. Existen factores propios del paciente que pueden afectar de forma negativa la evolución del paciente como ya se mencionó de antemano; como pueden ser las enfermedades concomitantes del paciente: diabetes mellitus, alcoholismo crónico, hepatopatías, enfermedades de la colágena entre otras. De los pacientes evaluados 7 recibieron tratamiento quirúrgico en los primeros 2 días de la lesión y 6 recibieron tratamiento luego de 8 o más días de la lesión inicial. Esto se debe primordialmente a las condiciones de la piel y tejidos blandos, como también a que ciertos

pacientes no se encontraban en condiciones generales adecuadas para el tratamiento quirúrgico por lo que se buscó estabilizar a los mismos hasta estar en condiciones. En base a esto se pudo evidenciar que la complicación primaria, siendo esta la infección de sitio quirúrgico se presentó en 3 pacientes entre las primeras 2 semanas post operatorias y en 1 paciente; entre la tercera y quinta semana post operatorias. Se considera que el adecuado manejo inicial del paciente en general como también del área, propiamente dicha de la lesión son de suma importancia para evitar la aparición de dicha complicación.

Los datos recobrados por esta investigación ponen al descubierto que existen múltiples factores que pueden influenciar de forma positiva o negativa, en el tratamiento y evolución de las fracturas del pilón tibial; debiendo realizar una adecuada evaluación del paciente para minimizar el impacto de estos factores en el desenlace del paciente. Como cirujanos ortopedas y traumatólogos, se considera que nuestra finalidad es reestablecer la función optima a las extremidades afectas, sin sacrificar el bienestar del paciente.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 De los 20 pacientes atendidos con diagnóstico de fractura del pilón tibial, el sexo masculino presentó la mayor frecuencia; representando 11 pacientes a comparación de 9 pacientes del sexo femenino.
- 6.1.2 En este estudio, las fracturas del pilón tibial tuvieron una frecuencia de aparición bimodal, evidenciándose un pico entre los 33 y 42 años y otro entre los 53 y 62 años.
- 6.1.3 De los pacientes atendidos por fracturas de pilón tibial, el tratamiento quirúrgico inicial consistió en 17 osteosíntesis primarias con placas LCP Anterolaterales de 3.5 mm y 3 colocaciones de fijadores externo.
- 6.1.4 Del total de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico por fracturas del pilón tibial; 4 presentaron complicaciones.
- 6.1.5 La complicación con mayor frecuencia de aparición en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico inicial para las fracturas del pilón tibial, fue la infección del sitio quirúrgico.
- 6.1.6 De los 4 pacientes que presentaron complicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas del pilón tibial en el Hospital Regional de Occidente durante el 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre 2019, el sexo masculino presentó la mayor frecuencia siendo estos 3 pacientes.
- 6.1.7 Se presentaron complicaciones en las primeras 2 semanas y la tercera y quinta semana postoperatorias.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Realizar adecuada evaluación de la fractura y la afectación a los tejidos blandos para valorar el tiempo prudencial para su tratamiento, siendo este entre los 14 y 21 días.
- 6.2.2 Dependiendo de la fractura se debe individualizar cada caso para determinar el material de fijación óptimo para la lesión, tratando de evitar una mayor injuria a los tejidos blandos.
- 6.2.3 Brindarle un adecuado plan educacional al paciente y a familiares explicando la magnitud de la lesión, tratamiento y posibles complicaciones de la misma.
- 6.2.4 Brindarle adecuado plan educacional a paciente e indicarle que no está exento de presentar complicaciones aun si se difiere el tiempo del tratamiento quirúrgico.
- 6.2.4 Brindarle un adecuado plan educacional al paciente y a familiares sobre el cuidado post operatorio de la fractura y el tiempo adecuado de rehabilitación.
- 6.2.5 Establecer un protocolo de atención primaria para el manejo inicial de los pacientes con fracturas del pilón tibial para evitar la aparición de las complicaciones.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Canale, S.T; Beaty, James. H. Campbell's Operative Orthopedics. 12<sup>th</sup> Edition. Eslevier
2. Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica Netter, Netter, Frank
3. Rodríguez, Fernando, Fracturas del pilón tibial, ISSN 1515-1786 Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. Vol. 61, N° 3, págs. 312-321,
4. López-Pratsa, J. Sirera y S. Susob, Departamento de Patología y Cirugía. Facultad de Medicina. Campus de San Juan de Alicante. Universidad Miguel Hernández, Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona., Fracturas del Pilon Tibial
5. Wolter Kluwers, 2015. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 8th edition,
6. Gardella EG, Fumas AS, Royo JM, Nicolás JÁS, Sevilla AD, Ces MV, et al. Secuelas de fracturas de pilón tibial. Análisis de variables. Rev del Pie y Tobillo [Internet]. 2013;28(1):17–23. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198\(16\)30016-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198(16)30016-7)
7. Lomax A, Singh A, Madeley NJ, Kumar CS. Complications and early results after operative fixation of 68 pilon fractures of the distal tibia. 2015;
8. Tibial CDEP, Giménez BB, Díaz VJ, Morata ES, Romero MM, Fuentes AMM, et al. ¿Avanzamos en el tratamiento de las fracturas complejas de pilón tibial?\*. Rev del Pie y Tobillo [Internet]. 2013;28(1):29–34. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198\(16\)30018-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198(16)30018-0)
9. Drs, Fernandez, Gomez, Méndez L. Evolución y manejo de fractura compleja del pilon tibial. 2008;1:1–26.
10. Revisión DE, Ruiz CAV, Marina DP, Vázquez-vela CC, Leeder PC. Anomalías congénitas más comunes de la mano. 2012;5–11.
11. Biz C, Angelini A, Zamperetti M, Marzotto F, Sperotto SP, Carniel D, et al. Medium-Long-Term Radiographic and Clinical Outcomes after Surgical Treatment of Intra-Articular Tibial Pilon Fractures by Three Different Techniques. 2018;2018.
12. I, Hernández RH, Castro RR, Fierro DC, et al. Tratamiento en dos tiempos de fracturas de pilón tibial del tipo AO/OTA 43C: ¿Influye la síntesis primaria del peroné en el resultado clínico y funcional? 2013;(1):13–5.
13. Tomás-hernández J. High-energy pilon fractures management: state of the art. 2016;1(October).
14. Álvarez López AC, García Lorenzo YDLC. Fijación externa en pacientes con fracturas del pilón tibial External fixation in patients with tibial pilon fracture. Arch Med Camagüey [Internet]. 2016;20(3):338–44. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v20n3/amc150306.pdf>

15. Machado, de la Rosa. Dr. Gabriel, Villarroel Rovere, Dr. Hugo, Oleas Arce, Dr. Tomás, Salinas Aponte, Dr. Fabián, Jaramillo Becerra DC. Fracturas del pilón tibial. Resultados funcionales y radiologicos con tratamiento de fijacion interna y externa. 2011;1(1):27.
16. Jacob N. Management of high-energy tibial pilon fractures. Strateg Trauma Limb Reconstr. 2015;(October).
17. Auffrey CM, Asario G V, Attiston BB, Ewis CL, Eazley JB, Eligson DS. Tibial pilon fractures : A review of incidence , diagnosis , treatment , and complications. 2011;432–40.
18. BD, Khazzam M, Murtha YM, Rocca GJ Della. Pilon Fractures : Advances in Surgical Management. J Am Acad Orthop Surg. 2011;19:612–22.
19. Wei S, Han F, Lan S, Cai X. Surgical treatment of pilon fracture based on ankle position at the time of injury / initial direction of fracture displacement : A prospective cohort study. Int J Surg [Internet]. 2014;12(5):418–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijso.2014.03.008>
20. Wang Y, Wang J, Luo C. Modified posteromedial approach for treatment of posterior pilon variant fracture. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2016;1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-016-1182-9>
21. Da-Wei, Chen, Bing Li, Ashwin Aubeeluck, Yun-Feng Yang, Jia-Quian Zhou G-RY. OPEN REDUCTION AND INTERNAL FIXATION OF POSTERIOR PILON FRACTURES WITH BUTTRESS PLATE. 2014;22(1):48–53.
22. Yoon RS, Liporace FA, Egol KA. Definitive Fixation of Tibial Plateau, Operative management Internal fixation Outcomes. 2015;46:10003.
23. Ramaiah MS. Radiological and functional assessment of the tibial pilon fractures treated by Ilizarov external fixation. 2017;3(4):427–31.
24. Mohammadreza Minator Sajjadi, Adel Ebrahimpour MO. The Outcomes of Pilon Fracture Treatment : Primary Open Reduction an Internal Fixation Versus Two Stage Approach. 2018;412:412–9.
25. Gardella EG, Fumas AS, Royo JM, Nicolás JÁS, Sevilla AD, Ces MV, et al. Secuelas de fracturas de pilón tibial. Análisis de variables. Rev del Pie y Tobillo [Internet]. 2013;28(1):17–23. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198\(16\)30016-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1697-2198(16)30016-7)
26. Buckley. E, Richard. Moran, G. Christopher. Apivatthakakul T. AO Principles of Fracture Management, Third Edition. 2017.

## VIII. ANEXOS



### 8.1 Boleta de recolección de datos

#### FRACTURAS DE PILON TIBIAL

Complicaciones del tratamiento quirúrgico, en pacientes tratados en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional de Occidente.

1. EDAD: \_\_\_\_\_
2. REGISTRO: \_\_\_\_\_
3. SEXO: \_\_\_\_\_
4. PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_
5. DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_
6. CLASIFICACION AO: \_\_\_\_\_
7. CLASIFICACION RUEDI Y ALGOWER: \_\_\_\_\_
8. TECNICA UTILIZADA: FIJADOR EXTERNO: \_\_\_\_\_ OSTEOSINTESIS: \_\_\_\_\_
9. TIPO DE MATERIAL: \_\_\_\_\_
10. TIEMPO DE INTERVENCION DESDE ACCIDENTE: \_\_\_\_\_
11. COMPLICACIONES: NINGUNA: X INFECCION \_\_\_ NO UNION \_\_\_ OTRA \_\_\_\_\_
12. TIEMPO APARICION COMPLICACIONES: \_\_\_\_\_

## 8.2 Consentimiento Informado

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Medicas  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Teléfono: 4265-7427 Correo: llinasc@gmail.com



**Yo, Cruz Alejandro Llinas Segura**, estudiante de la Maestría de Ortopedia y Traumatología, de la escuela de Post Grados de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estoy realizando una investigación sobre *las complicaciones del tratamiento quirúrgico inicial en los pacientes con fracturas de pilón tibial atendidos en el Hospital Regional de Occidente de Quetzaltenango*. Las fracturas de tibia distal son uno de los principales motivos de consulta en el servicio de urgencias, de Traumatología y Ortopedia, lo cual conlleva un alto costo y morbilidad para el paciente con lenta recuperación hacia sus actividades laborales y de recreación. El uso de todos los recursos en la cirugía ortopédica, es una herramienta que no debe ser menospreciada, la personalidad de la fractura debe ser valorada y ajustada. Se estará realizando la evaluación de la ficha clínica, récord operatorio y de su posterior evolución a través de consulta externa, de encontrar complicaciones se dará el seguimiento adecuado para evitar agravamiento.

He sido invitado a participar en el estudio sobre; las complicaciones del tratamiento quirúrgico inicial de las fracturas de pilón tibial y se me han explicado que se evaluara mi ficha clínica y se dará seguimiento a través de consulta externa y si se encontrase complicación alguna del tratamiento quirúrgico, se me informara y se dará el seguimiento para evitar agravamiento futuro. **He leído y comprendido la información proporcionada o se me ha leído, por lo que doy mi consentimiento voluntario para ser parte de esta investigación como participante y entiendo que tengo derecho de retirarme de la investigación, en cualquier momento sin que afecta en ninguna manera mi atención como paciente.**

Nombre de Paciente: \_\_\_\_\_

Numero de DPI: \_\_\_\_\_

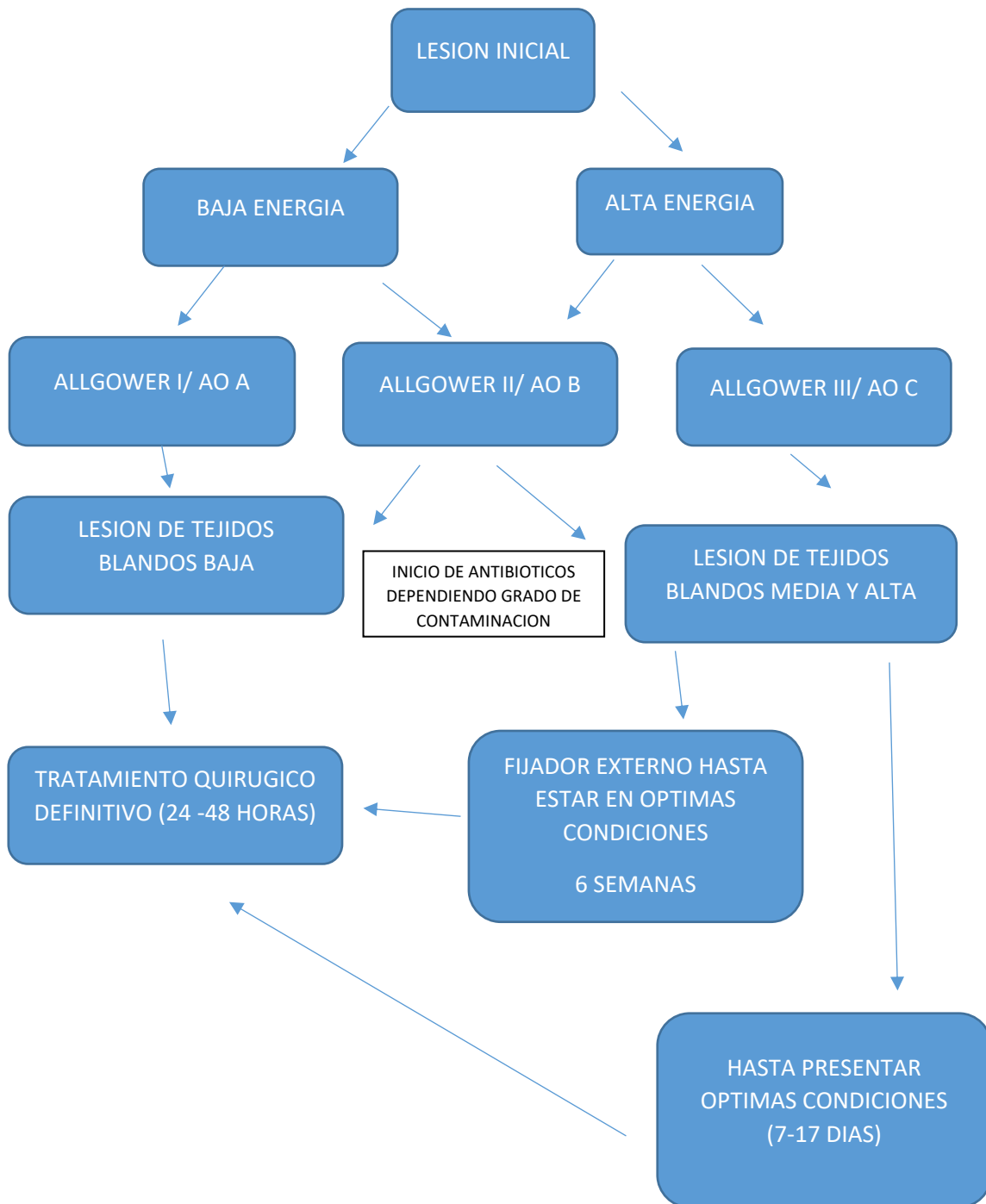
Número de Registro Medico: \_\_\_\_\_

Firma de Paciente o huella dactilar: \_\_\_\_\_

Nombre de Investigador: \_\_\_\_\_

Firma de Investigador: \_\_\_\_\_

### 8.3 Protocolo de Atención y manejo de lesiones de tejidos blandos.



## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducción total o parcial y por cualquier medio, la tesis titulada “**COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚGICO EN PACIENTES CON FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley, cuando sea cualquier motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización parcial o total.