

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO

**RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS  
DE PLATILLOS TIBIALES**

**MAX GUILLERMO GUZMÁN MORÁN**



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

Julio 2018

La Antigua Guatemala, 20 de Julio de 2018

Doctor

**ALEX FRANCISCO CHEW PAZOS MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital Pedro de Bethancourt

Presente

Respetable Dr.

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **MAX GUILLERMO GUZMÁN MORÁN**, carné **200310645**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Traumatología y Ortopedia, el cual se titula **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES”**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Guzmán Morán, ha concluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

**Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz MSc**

**Revisora de Tesis**

La Antigua Guatemala, 20 de Julio de 2018

Doctor

**ALEX FRANCISCO CHEW PAZOS MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital Pedro de Bethancourt

Presente

Respetable Dr.

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **MAX GUILLERMO GUZMÁN MORÁN**, carné **200310645**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES “**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Guzmán Morán, ha concluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

**Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc.**

**Asesor de Tesis**

La Antigua Guatemala, 20 de Julio de 2018

Doctora

**MARÍA VICTORIA PIMENTEL MORENO MSc.**

Unidad Investigación de Tesis

Escuela de Estudios de Post Grado.

Facultad de Ciencias Médicas.

Presente

Respetable Dr. Gudiel

Esperando que tenga éxitos en sus labores diarias, por este medio le informamos, que hemos revisado y analizado el contenido del informe final de Tesis con el título **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES”** del Doctor **MAX GUILLERMO GUZMÁN MORÁN**, con carne **200310645**, el cual llena los requisitos solicitados por el área de investigación de la Escuela de Estudios de Post Grado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular nos suscribimos de usted.

Atentamente.

**Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc**  
**Docente Responsable**

**Vo.Bo. Erwin González Maza Msc.**  
**Coordinador Específico de**  
**Programa de Postgrado**  
**Hospital Pedro Bethancourt**

## RESUMEN

Las fracturas de platillos tibiales se han incrementado debido a accidentes de alta energía, como vehiculares o grandes alturas, y en pacientes de avanzada edad por su fragilidad ósea, afectando en varios grados la funcionabilidad de la rodilla, independientemente del tratamiento recibido.

**Objetivo:** Determinar los resultados funcionales según escala de Rasmussen, Poul en pacientes con fracturas de platillos tibiales atendidos en el Hospital Pedro Bethancourt, en pacientes de 15 a 90 años de enero 2016 a junio 2018.

**Método:** Estudio descriptivo, transversal, en 38 pacientes del Departamento de Ortopedia y Traumatología. Se realizaron radiografías convencionales de rodilla en vista anteroposterior y lateral, se evaluó la funcionabilidad en rodilla según la escala de Rasmussen, Poul y el tipo de lesión ósea según Schatzker, se anotó la información en el instrumento de recolección de datos, se estadificó resultado funcional con la escala de valoración, y se tabuló la información con Excel y se analizó posteriormente.

**Resultados:** Los resultados funcionales de la rodilla posteriores al tratamiento traumatológico fueron “regular” con un 42.11 %, de la muestra el 55.26 % eran de sexo masculino, la media de edad fue de 42 años, el mecanismo de lesión más frecuente fue el accidente vehicular con un 76.32%, la fractura de platillos tibiales según Schatzker tipo V predominó con un 26.32 %, el 84.21% no presentó complicaciones asociadas, de las comorbilidades asociadas la más importante fue la hipertensión arterial esencial con un 18.42%.

**Conclusión:** Los resultados funcionales posterior al tratamiento traumatológico en las personas de la muestra estudiada fue “regular”.

*Palabras clave: funcionalidad de rodilla, fractura de platillo tibial, Schatzker, rodilla, Escala de Rasmussen, Poul*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES .....	3
2.1 EPIDEMIOLOGÍA .....	3
2.2 ANATOMÍA DE LOS PLATILLOS TIBIALES .....	3
2.3 DEFINICIÓN DE FRACTURA DE PLATILLOS TIBIALES .....	7
2.4 INCIDENCIA DE FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES.....	7
2.5 FISIOPATOLOGÍA Y MECANISMO DE LESION EN FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES .....	7
2.6 LESIONES ASOCIADAS.....	8
2.7 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES.....	8
2.8 ESTUDIOS DE IMÁGENES .....	14
2.8.1 Rayos X.....	14
2.8.2 Tomografía Axial Computarizada.....	15
2.8.3 Resonancia Magnética Nuclear.....	16
2.8.4 Mapeo Articular.....	17
2.9 ABORDAJE TERAPEUTICO DE LAS FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES. ....	18
2.10 ABORDAJES QUIRÚRGICOS.....	21
2.11 MANEJO POSQUIRURGICO.....	22
2.12 COMPLICACIONES Y SECUELAS .....	22
2.13 ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL .....	24
2.14 PRONOSTICO.....	25
III. OBJETIVOS.....	26
3.1 GENERAL.....	26
3.2 ESPECÍFICOS.....	26
IV. MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
4.1 TIPO DE ESTUDIO .....	27
4.2 POBLACIÓN.....	27
4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	27
4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	27
4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	28
4.5.1 Criterios de inclusión.....	28
4.5.2 Criterios de exclusión.....	28
4.6 VARIABLES .....	28
4.7 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES .....	29

4.8 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
4.9 PLAN DE ANÁLISIS .....	30
4.10 ALCANCES Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
V. RESULTADOS.....	34
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	40
6.1 CONCLUSIONES.....	42
6.2 RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
VIII. ANEXOS.....	49
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	49
ANEXO 2 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	51
ANEXO 3 ESCALA DE RASMUSSEN SP.....	56
ANEXO 4 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS DE MAESTRÍAS .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA NO. 1</b> .....	<b>34</b>
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA POBLACIÓN.	
<b>TABLA No. 2</b> .....	<b>35</b>
DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS FUNCIONALES SEGÚN ESCALA DE RASMUSSEN, P. DEL GRUPO ESTUDIADO.	
<b>TABLA NO. 3</b> .....	<b>36</b>
DISTRIBUCIÓN DE COMORBILIDADES ASOCIADAS A LOS PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES EN EL GRUPO ESTUDIADO.	
<b>TABLA No. 4</b> .....	<b>37</b>
DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES MECANISMO DE LESIÓN Y SUBTIPO DE FRACTURA SEGÚN CLASIFICACIÓN SCHATZKER.	
<b>TABLA No.5</b> .....	<b>38</b>
RELACIÓN ENTRE EL MECANISMO DE LESIÓN Y EL INTERVALO DE EDAD EN EL GRUPO ESTUDIADO.	

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>GRÁFICA NO. 1 .....</b>	<b>39</b>
DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS FUNCIONALES SEGÚN ESCALA DE RASMUSSEN, P. DEL GRUPO ESTUDIADO.	

## I. INTRODUCCIÓN

Los estudios acerca de los traumatismos de rodilla están bastante ya descritos en la literatura, enfatizando en el amplio espectro de las lesiones asociadas, desde las más comunes, como la fractura de platillos tibiales y patela, rupturas parciales o completas de los ligamentos estabilizadores de la rodilla como el ligamento cruzado anterior y posterior, y lesiones meniscales, a pesar de que existen una gran variedad de abordajes terapéuticos, la funcionalidad residual en la rodilla es un factor que se ve afectado frecuentemente, independiente de la edad sexo o mecanismo de lesión del paciente. (1)(2)

Estudios realizados por Elsoe, R et al en Dinamarca, indicaron que la incidencia de fracturas de platillos tibiales representaba del 1 o 1,3 % de todas las fracturas, predominando el sexo masculino, distribución de edad variable, relacionada directamente con la vida y edad laboral, lesiones complejas asociadas al desempeño laboral en alturas, personas de la tercera edad, asociado a caídas leves con poca energía y que tienen una significancia del 8% para la literatura consultada, esto por la osteoporosis de los pacientes.(3)(4). En Holanda estudios de funcionalidad no evidencian diferencias en los resultados a mediano y largo plazo al realizar fijación interna con tronillo o con placas.(5)

En Latinoamérica los estudios no son amplios, sin embargo, Daniel, R et al, en Colombia en su análisis epidemiológico indicó que el accidente vehicular, directo o indirecto representaba un 52%, las caídas de gran altura eran un 17% o actividades varias el 5%, la rodilla izquierda predominó, y el 55% al 75% de estas fracturas correspondían al platillo lateral.(2) Esto similar a lo reportado en México por Robledo, O et al, denotando un alza en la alta energía de la lesión, y su relación con accidentes vehiculares y laborales.(6)(7)(8)

En Guatemala Martínez, M en 2015 indicó que la funcionalidad en rodilla, de los pacientes estudiados, fueron buenos, sin embargo solo incluyen pacientes con cirugía(9). Este análisis nos llevó a considerar pertinente realizar este estudio debido a la poca información, la importancia y alza de dicha lesión, así como el aumento de secuelas limitantes por tener resultados en la función articular deficientes al ser tratados por dicha fractura. La severidad del traumatismo tiene relación directa con el resultado funcional residual de la rodilla, y aún es controversial cuál es el abordaje terapéutico más adecuado para este tipo de lesiones, en qué momento deben de realizarse las intervenciones y sobre todo cuál de ellos tiene un menor riesgo de secuelas. Esto sumado a que se desconoce el uso rutinario de una escala

de valoración funcional articular, y que además sea adecuada a las características demográficas de la población afectada, hacen que sea complicado predecir el éxito de un abordaje integral a este traumatismo articular.(10)

Con un **método** de estudio descriptivo transversal y con el **objetivo general** de determinar la funcionabilidad de la rodilla en pacientes con fracturas de platillos tibiales, posterior al tratamiento, en el Departamento de Ortopedia y Traumatología, del Hospital Pedro Bethancourt en los años 2016, 2017 y la mitad del 2018; utilizando para ello el examen físico de la rodilla, las maniobras de inestabilidad de rodilla, la fuerza muscular y la amplitud en los rangos de movimiento de dicha articulación, guiados por la escala de Rasmussen, P. (11) por medio de una encuesta y con ello se determinó que el **resultado** funcional más frecuente fue el de regular con un 42.11 %, el sexo masculino predominó con 55.26%, el rango de edad de 27 a 38 años fue el más frecuente con 28.95%, de las comorbilidades asociadas, la más frecuente fue la hipertensión arterial esencial con 18.42 %, el sub tipo de lesión V según Schatzker con el 26.32% fue el predominante, el mecanismo de lesión asociado más frecuente al momento de producirse la fractura fue el accidente vehicular con 76.32%. Las **limitantes** fueron poca información acerca de la prevalencia local y nacional, dificultad al definir diagnóstico, ya que al realizar estudios por tomografía axial computarizada no coincidía con las radiografías convencionales, escasos estudios similares en el país, sub registro de este diagnóstico estadística, incongruencia en el número de expediente, el abandono del seguimiento por parte del paciente por no pertenecer a la zona geográfica, y la falta en el cuidado del aparato de yeso en el tratamiento conservador.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 EPIDEMIOLOGÍA

El comportamiento de las fracturas de platillos tibiales, ha ido cambiando con el paso de los años, con el cambio de clasificaciones, de protocolos terapéuticos, con el auge de las tendencias de la *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* (en Alemán para "Asociación para el estudio de la Fijación Interna") **AO**(12) y por supuesto con los avances tecnológicos que son de gran utilidad en el tratamiento. Sin embargo, los estudios se han enfocado principalmente en el diagnóstico y tratamiento de las fracturas, reportan una incidencia de 1 a 3 % de todas las fracturas, los hombres se afectan con mayor frecuencia, se relacionan en 52% a un accidente en vehículo y tiene relacionada alta energía, así como 8% para fracturas por fragilidad ósea en la tercera edad, con baja energía implicada.(2)(13)(14)

### 2.2 ANATOMÍA DE LOS PLATILLOS TIBIALES

De la compleja anatomía de la rodilla, se puede dividir en anatomía gruesa y fina, la anatomía gruesa podemos decir que se divide en 3 partes, la femoral comprendida por sus cóndilos, la tibial comprendida por sus platillos tibiales, y la patelar comprendida por la cara articular de dicho sea de paso es un hueso sesamoideo.(15)

La porción inferior del fémur tiene anteriormente la cara rotuliana y hacia el lado posterior, las superficies codilleas. En la patela existen dos vertientes, la vertiente lateral es más ancha y extensa y su saliente es más anterior, respecto a la vertiente medial. El cóndilo medial está proyectado hacia medial, y es más estrecho y largo que el lateral. (16)

La porción superior de la tibia, se le denomina platillos tibiales, la cavidad medial es más cóncava y larga, pero menos ancha que la lateral, al analizar el revestimiento de cartílago y sus prominencias se puede observar fácilmente que el platillo lateral se va haciendo convexo de anterior a posterior.(16)

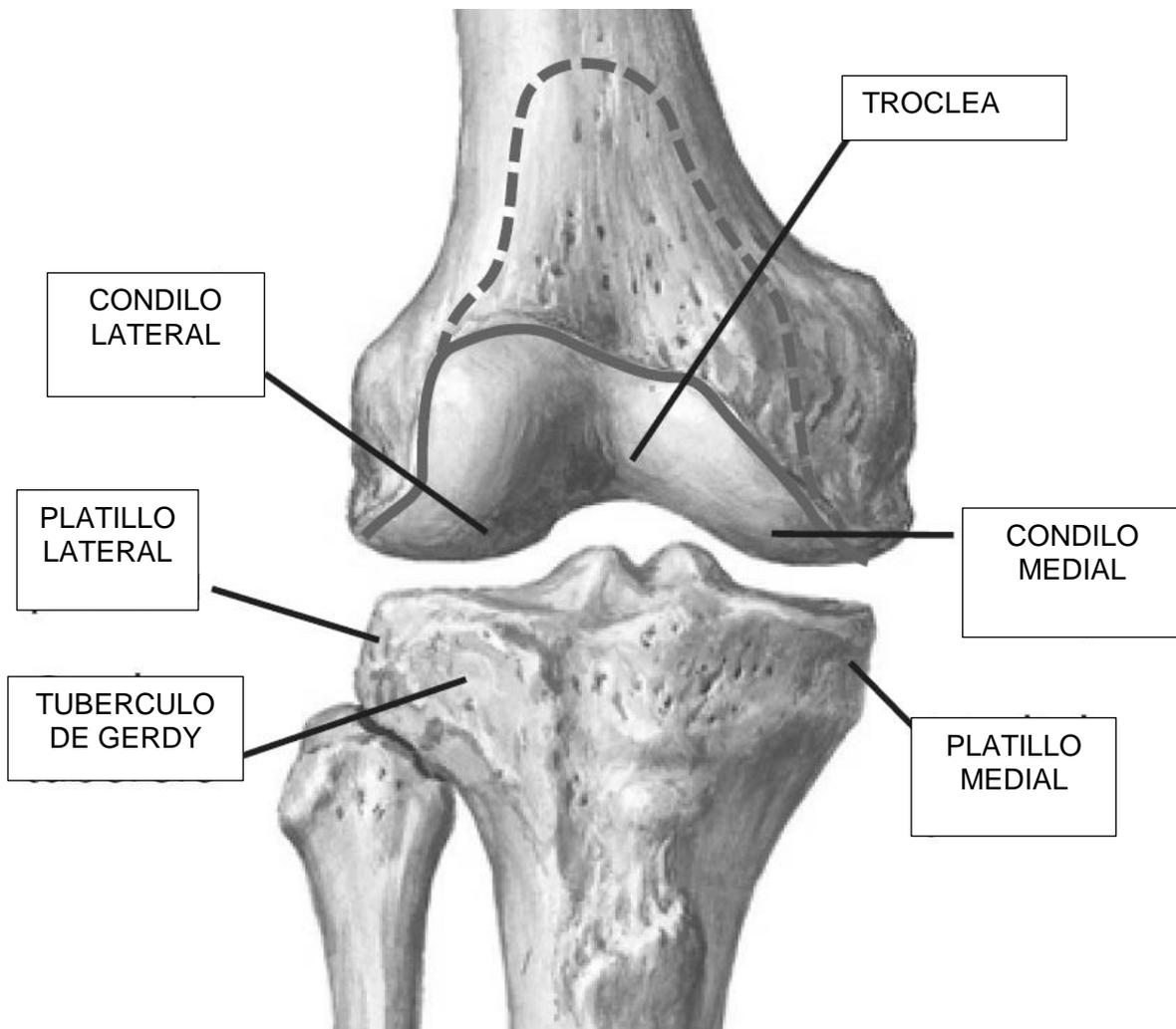


Figura 1 Tomado de: Netter's Concise Orthopaedic Anatomy. Jon C. Thompson. Philadelphia. 2nd Edition 2010, pág. 296(57)

Los meniscos situados en estos platillos están dispuestos de tal manera que ayuden a la acoplación de los cóndilos femorales en los platos tibiales ya que estos por si solos no coinciden, esta concordancia está dada por los meniscos; el menisco medial y lateral son una lámina prismática en forma de media luna. Tienen tres caras una superior, una inferior y una externa o periférica y un borde interno, así como 2 extremos o 2 cuernos.

Sus diferencias principales son, la forma de "C" muy cerrada o casi una "O" del menisco lateral, nace de este el ligamento menisco femoral, que pasa con el ligamento cruzado posterior (LCP). El menisco medial tiene forma de C abierta, se unen estos dos anteriormente por el ligamento transverso de la rodilla.(15) (16)

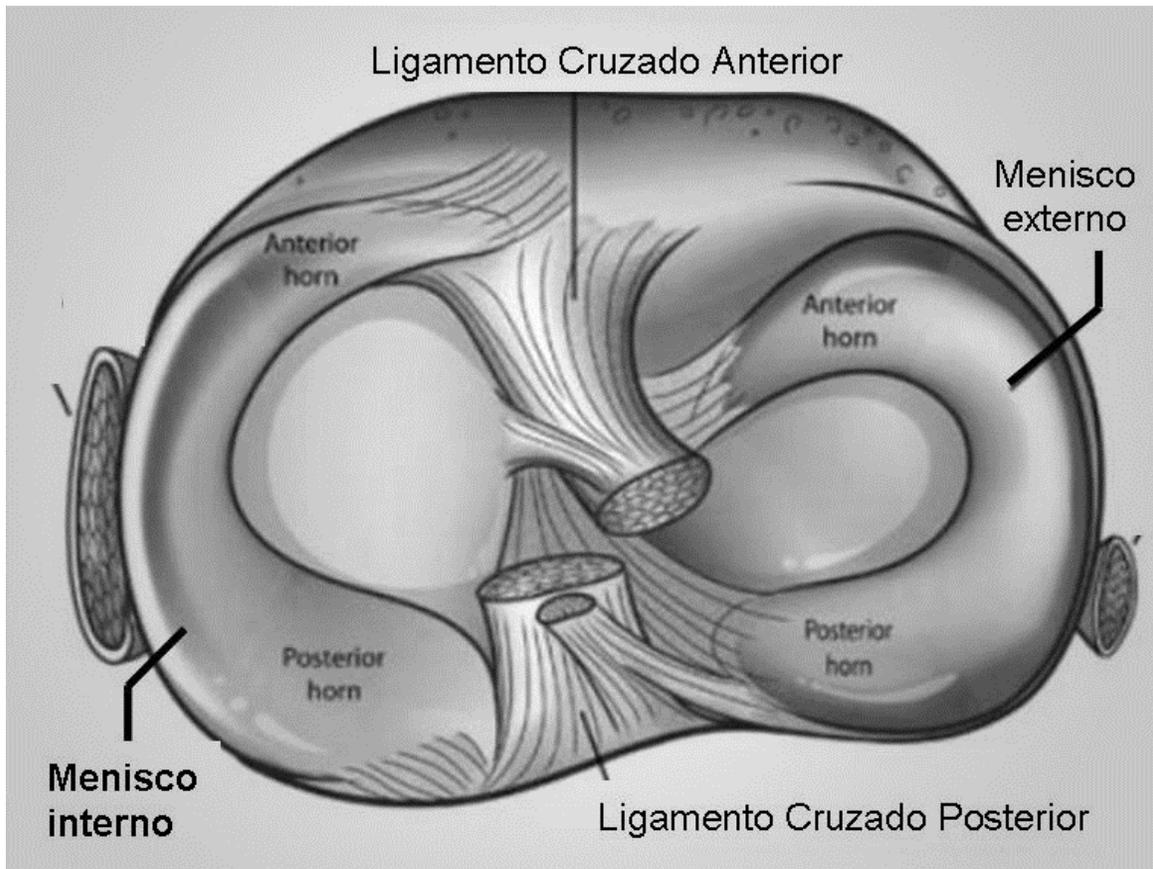


Figura 2 Tomado de: W. Scott, H. Clarke. Surgery of the Knee. Philadelphia. 4th edition. 2006. Pág. 132 (15)

La rótula, contacta con la cara rotuliana del fémur, en sus tres cuartos superiores de dicha cara articular, presenta una cresta, y dos caras cóncavas. Por debajo de la parte externa de la rodilla hay una articulación separada que liga la parte superior del peroné a la tibia.

Los medios de unión articular con la cápsula articular, con el detalle de presentar en su porción anterior una solución de continuidad que corresponde a la cara articular de la patela, esta tiene inserción femoral, tibial y rotuliana. Y los ligamentos, son el colateral tibial,

el colateral peroneo, ligamentos anteriores y ligamentos posteriores entre estos últimos, el ligamento cruzado anterior (LCA) y el ligamento cruzado posterior (LCP). Que se entrecruzan a la vez en sentido anteroposterior y transversal. El LCA es anterior en su parte inferior pero lateral en su porción superior, el LCP inferiormente es posterior y hacia la parte superior es medial. (16)

La función ligamentarias principal es la estabilización, pero los ligamentos cruzados, aseguran el contacto entre las superficies articulares, los cruzados y colaterales limitan la extensión, los colateral se relajan en flexión, los colaterales limitan la rotación lateral, los cruzados detienen la rotación medial.(16,17). La biomecánica de la rodilla está dada por los movimientos de flexión sin embargo estos dependen de la posición de la cadera, con cadera flexionada la rodilla llega a 140° se denomina flexión activa y con la cadera en extensión llega a 120°, la flexión pasiva alcanza los 160° tocando así talón con nalga, extensión 0° , rotación, así como movilidad pasiva lateral(18).

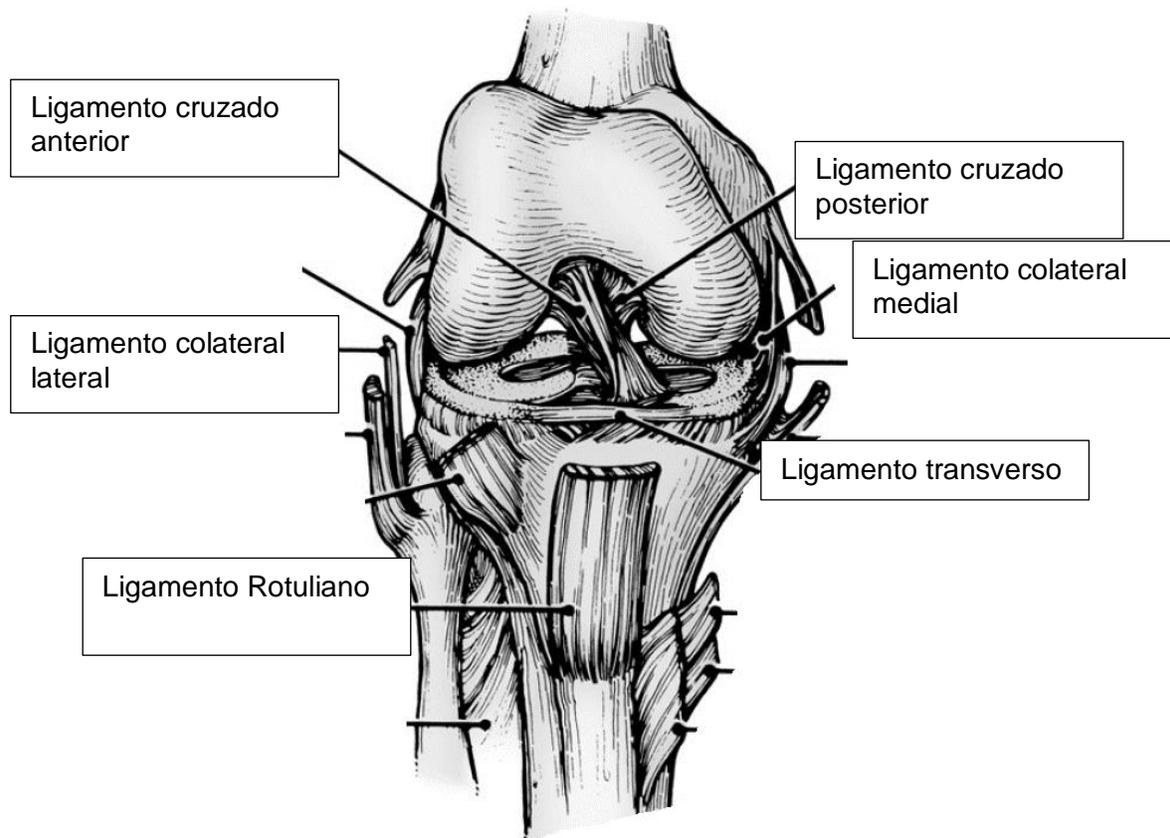


Figura 3 Tomado de: W. Scott, H. Clarke. Surgery of the Knee. Philadelphia. 4th edition. 2006. Pág. 138(15)

### **2.3 DEFINICIÓN DE FRACTURA DE PLATILLOS TIBIALES**

Se define como una fractura cuando hay pérdida de solución de continuidad normal del tejido óseo, de la porción lateral, medial o ambas, conocidas como platillos tibiales, y que se encuentran en la zona proximal e intraarticular de la tibia, que además es producida como consecuencia de una sobrecarga axial procedente de los cóndilos femorales, o trauma directo sobre la zona anatómica descrita, así como parte de un proceso patológico debilitante de su estructura normal.(12)(19)(20)

### **2.4 INCIDENCIA DE FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES.**

Las fracturas de platillos tibiales han pasado a formar en la última década, una de las patologías más frecuentes en los servicios de emergencia de los países a nivel mundial, la razón de esto es el auge en el uso de motocicletas, aumento en la tasa de accidentes vehiculares, así como aumento en los accidentes laborales en construcciones. Y el otro extremo es el aumento de la población senil en los últimos años, ya que simples caídas de su propia altura han resultado en fracturas de platillos tibiales, dada la fragilidad ósea que presentan.(3)

Según los datos, este tipo de fractura, representa de 1 a 1.3 % de todas las fracturas del cuerpo, y distribución bimodal como se mencionó anteriormente en población joven por los accidentes vehiculares y en paciente de edad avanzada representando un 8% de las fracturas en este grupo etareo. Además, la incidencia anual de esta fractura va depender del desarrollo urbano alrededor del centro donde se realice el estudio, por ejemplo, en México en el año 2014, en su estudio F. Ortiz reporto una incidencia de 42 fracturas anuales contrastando con lo encontrado por M. Martínez en el 2015 en Guatemala, indicando una incidencia de 14 fracturas al año.(1) (2)(6)

### **2.5 FISIOPATOLOGÍA Y MECANISMO DE LESION EN FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES**

Según lo descrito por la literatura principal de traumatología y ortopedia, se describe como mecanismo de lesión más frecuente en los ancianos, las caídas de su propia altura, presentando afectación del platillo externo, siendo el patrón más frecuente la fractura con depresión de dicho platillo. Sin embargo, en pacientes jóvenes con calidad ósea aceptable la inclusión de un trauma con mayor energía son la principal causa de dicha fractura, sin embargo, se asocian a lesiones ligamentarias, a comparación de las fracturas producidas por accidente vehicular, la severidad de las lesiones es importantes, involucrando los dos

platillos, teniendo asociado lesiones más severas como las estructuras neurovasculares, pueden producir síndrome compartimental, pueden ser expuestas. (19)(15) (20)

Carga axial, fuerzas en varo y valgo, *recurvatum* o *antecurvatum*, cizallamiento, son los diferentes movimientos que se producen en la rodilla, de manera aislada o combinada, el cual produce en el platillo tibial diferentes patrones de fractura, desde una simple compresión en el platillo observándose un hundimiento, hasta la separación de ambos platillos tibiales, con extensión hacia la metáfisis.(8)(21)(22)

## **2.6 LESIONES ASOCIADAS**

Dentro de las lesiones asociadas están descritas un sin número desde las más simples que si requieren tratamiento quirúrgico ya que intervienen en la estabilidad articular, como por ejemplo en las que relación ligamentos cruzados, hasta las más aparatosas debida a la energía que interviene en dicho trauma, en las cuales no solo hay daño óseo, sino ligamentarias, de partes blandas locales, pudiendo se fracturas con exposición articular, o traumas severos cerrados propiciando un síndrome compartimental, según estudio realizado en Dinamarca en el año 2014 realizado por Rasmussen, se observó una asociación con lesiones de fémur del 9% y además se observó una similitud en varios estudios en los que relacionan lesiones más complejas de platillos tibiales que pueden comprometer al ligamento colateral lateral y al ligamento cruzado anterior, y pueden también presentar luxación traumática de rodilla, A. Genitli lo exprese claramente en su revisión sobre la importancia de los estudios de imágenes en el diagnóstico de lesiones no óseas en este tipo de fracturas, puede haber daño neurovasculares incluyendo en ella la arteria poplítea, el nervio peroneo, ya que pueden ser seccionados completamente o comprimidos por algún fragmento óseo al quedar atrapado, o simplemente dañarse al momento de existir síndrome compartimental.(8)(1)(20)(13)(3)

## **2.7 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES**

Se han descrito varias clasificaciones desde el inicio de los tratamientos para estas fracturas, en un momento se trataban únicamente por accidentes de grandes alturas en pacientes más jóvenes o en pacientes de avanzada edad, en aquellos tiempos en el que los traumatismos por vehículos no eran frecuentes, se inició solo con el objetivo de un abordaje diagnóstico únicamente, lo cual ha ido cambiando con el paso de los años por la unificación de criterios y consensos

Dentro de las más antigua están las clasificaciones de Duparc y Ficat y la de Hohl y Moore, estas se caracterizan en el tipo y localización de las lesiones elementales, así como su desplazamiento respectivamente(1).

Hohl y Moore.

- ❖ Tipo I Con desplazamiento mínimo
- ❖ Tipo II Compresión local
- ❖ Tipo III Cizallamiento - compresión
- ❖ Tipo IV Depresión condilar total
- ❖ Tipo V Bicondileas

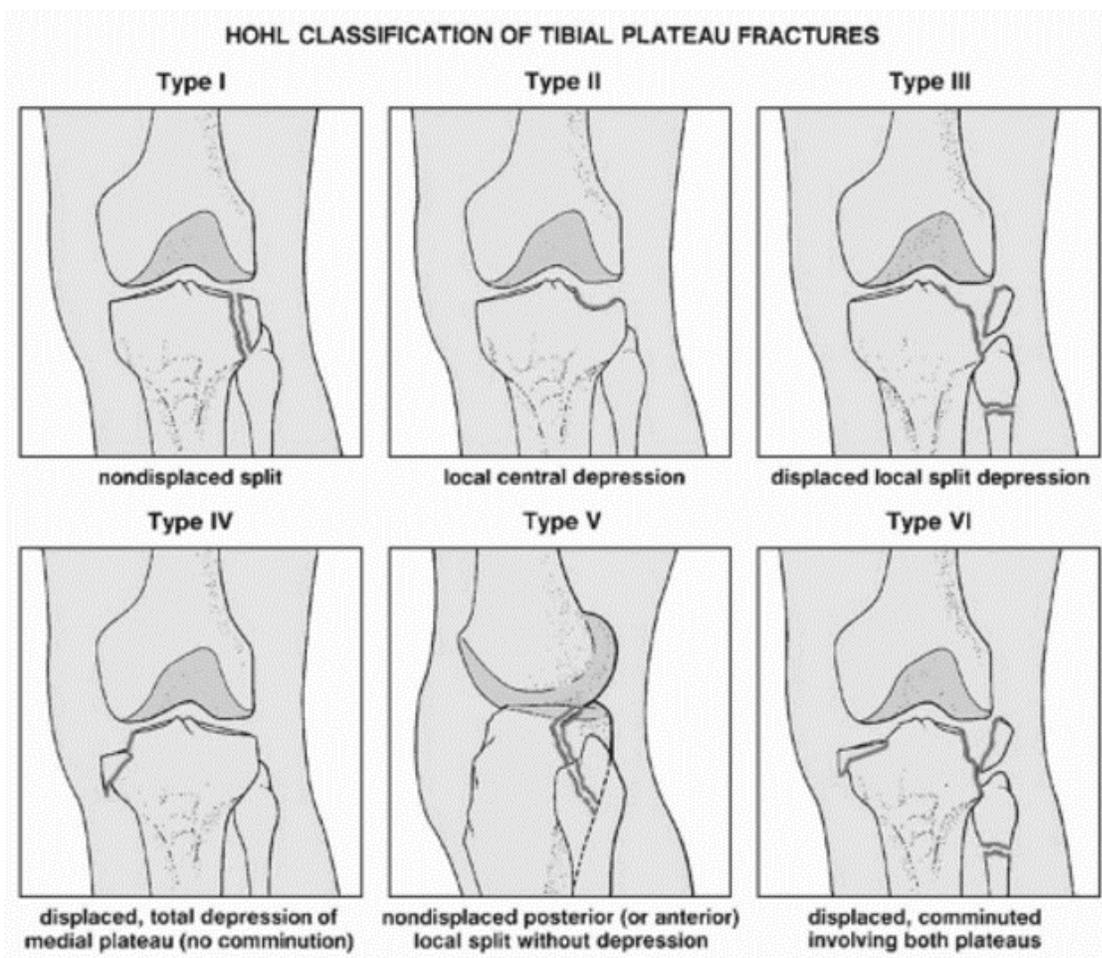


Figura 4 Chauveaux D, Souillac V, Huec IC Le. Fracturas recientes de los platillos tibiales. EMC - Apar Locomot . 36(1):4(58)

Aunque ya se han descrito ese tipo de lesiones no fue hasta el año 1979 que se introdujo la clasificación de Schatzker(23), popularizándose su uso ya que incluía aspectos esenciales para el abordaje terapéutico. En la escuela americana se prefiere la clasificación de Schatzker. En general, las fracturas de tipo I, II y III de Schatzker son simples o incluyen poca energía en su mecanismo de lesión, mientras que las de tipo IV, V y VI son de alta energía y mayor complejidad(24)(10)(25) (26)

#### Clasificación de Schatzker (27)

- ❖ Tipo I: Platillo lateral afectado, fractura con separación.
- ❖ Tipo II: Platillo lateral afectado, fractura con hundimiento y separación.
- ❖ Tipo III: Platillo lateral afectado, fractura con hundimiento únicamente.
- ❖ Tipo IV: Fractura del Platillo medial afectado.
- ❖ Tipo V: Fractura de ambos platillos medial y lateral.
- ❖ Tipo VI: Fractura de algún platillo tibial con disociación metafisiaria.

#### Clasificación (AO) (12)

- ❖ Tipo A: Extra articular simple o conminuta(28)
  - 41A1—simple
  - 41A2—cuña metafisiaria.
  - 41A3—trazo complejo metafisiaria.
- ❖ Tipo B: Parcialmente articular, involucrando un solo cóndilo tibial.(28)
  - 41B1—cóndilo lateral, con línea sagital de fractura.
  - 41B2—cóndilo medial, con línea sagital de fractura.
  - 41B3—línea de fractura en el plano coronal.
- ❖ Tipo C: Completamente articular, en T o en Y, o con gran conminución.(28)
  - 41C1—simple con ambos cóndilos.
  - 41C2—ambos cóndilos, con múltiples fragmentos metafisarios.
  - 41C3—ambos cóndilos con todo el segmento conminuto.

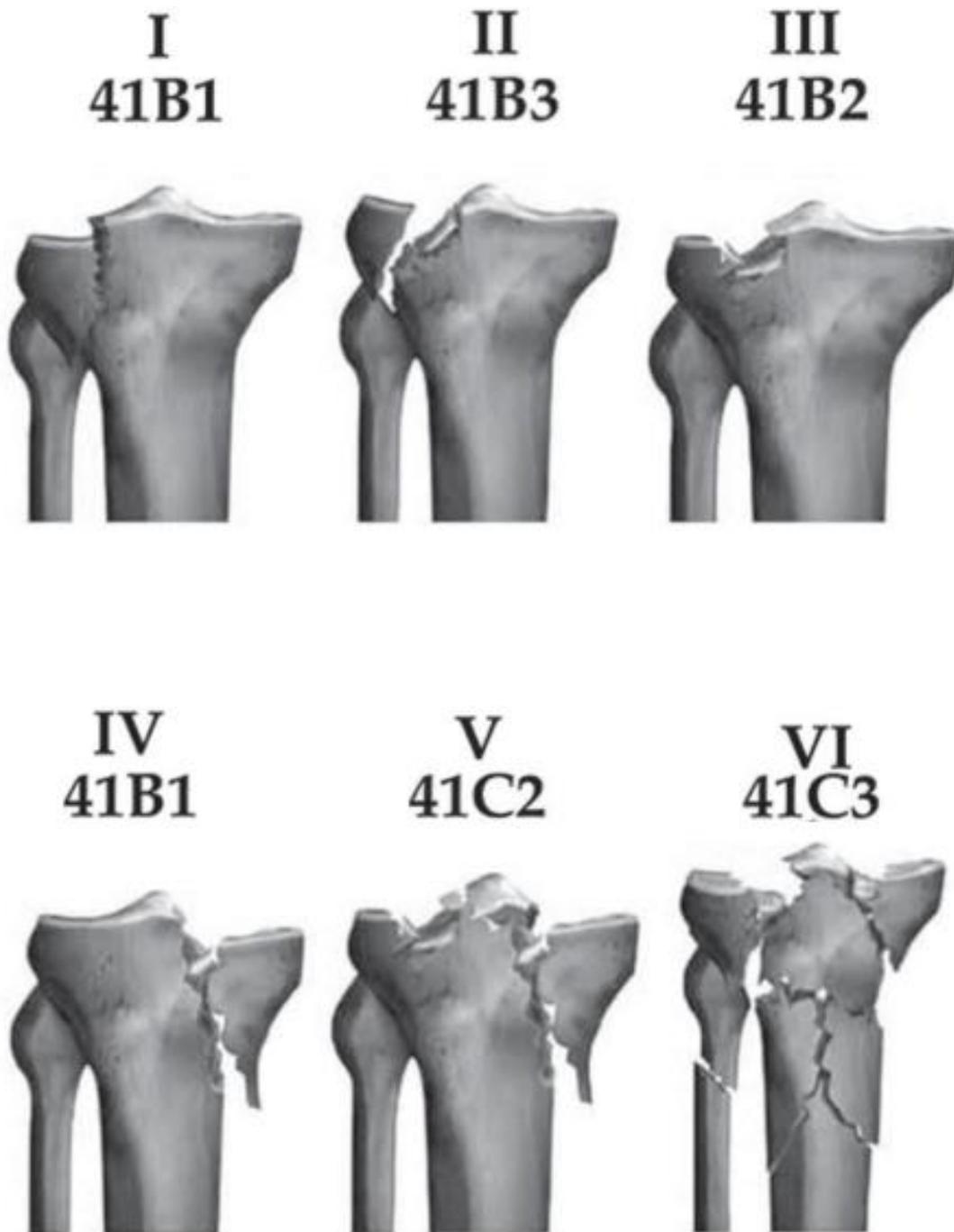


Figura 4 Correlación entre Clasificación Schatzker y Clasificación AO.  
 Rich C, Dabezies EJ. Tibial plateau fractures. Orthopedics 1987;10(10):pág. 3(470) (25)

La literatura ha venido demostrando que no ha tenido mayor significancia en cuanto a su relación con la terapéutica, ni la funcionabilidad articular residual. como lo expresa en su estudio T. Gicquel et al, en el 2013, realizado en Francia, demuestra que lo importante es entender la fractura, y que a pesar de tener varias clasificaciones todas han tenido buena

reproductibilidad, con el avance de los años y la necesidad de unificar criterios se empezó a utilizar por las nuevas generaciones la clasificación propuesta por la AO, con los mismos principios para una articulación, de los más simple a lo más complejo, y de lo estable a lo más inestable. (28)(12)

Existen nuevas tendencias a modificar la apreciación de la clasificación de las fracturas de platillos tibiales, prueba de ello es que Luo et al. Describieron una clasificación denominada teoría de las 3 columnas, la cual tenía la característica que se enfocaba en el abordaje quirúrgico para la fractura en tratamiento, la principal desventaja era que se identificaban las 3 columnas por medio de tomografía axial computarizada (TAC).(10)

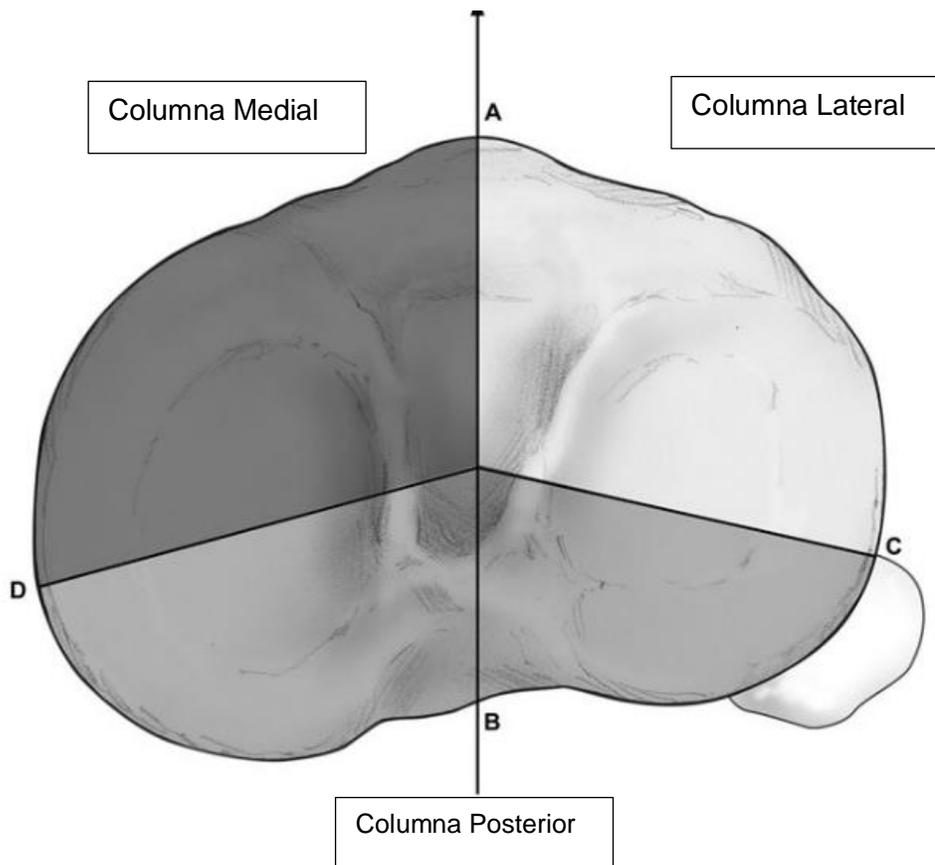


Figura 5. Teoría de las 3 Columnas. Tomada de Rich C, Dabezies EJ. Tibial plateau fractures. In: Orthopedics. Philadelphia; 1987. p.27 (939) (10)

La nueva clasificación propuesta por el mismo J. Schatzker y M.Kfuri en la cual se modifica la original clasificación, nuevamente desechando las radiografías planares convencionales e innovando con la TAC en el mapeo de los platillos tibiales, tomando especial atención en la zona postero medial y postero lateral, teniendo así como resultado una zona antero medial, una postero medial, una zona antero lateral, y una postero lateral, teniendo además reparos anatómicos importantes como lo son la cabeza femoral y el ligamento colateral medial.(10)(29)

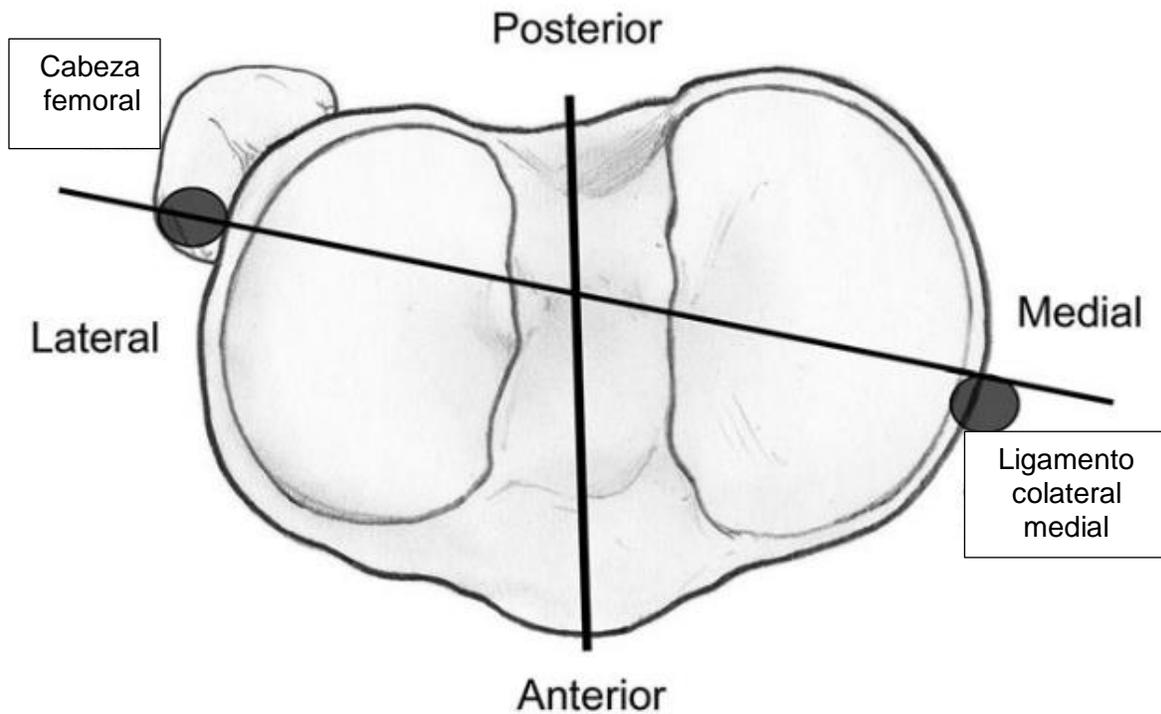


Figura 6. Tomada de Rich C, Dabezies EJ. Tibial plateau fractures. Orthopedics. 1987;10(10):p29 (941) (10)

## 2.8 ESTUDIOS DE IMÁGENES

### 2.8.1 Rayos X.

Las radiografías simples la rodilla nos ayudan a obtener una información inicial de las fracturas, como parte del primer set de acciones diagnósticas al momento de recibir al paciente con sospecha de fractura a este nivel, las proyecciones que inicialmente se solicitan son la anteroposterior, lateral, proyección de túnel, y una vista axial de patela, la proyección antero posterior debe hacerse con una angulación de 5° a 7° en dirección cefalocaudal, para que se aproxime a la inclinación posterior de la meseta tibial. De esa forma, pueden evaluarse las líneas de fractura intra articulares e inspeccionarse las espinas tibiales, esta vista es útil para observar los cóndilos femorales, los platos tibiales, las espinas tibiales los compartimentos medial y lateral de la rodilla, así como la cabeza del peroné. Sin embargo, la patela no es muy bien vista en esta proyección por lo que más adelante se abordará. (30) (20)(13).

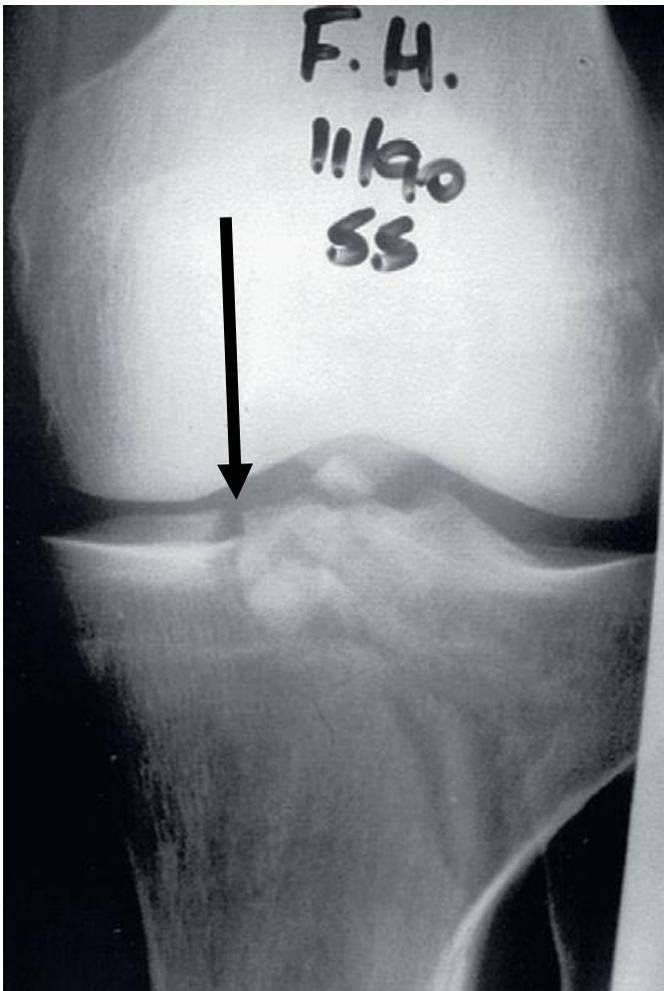


Figura 7. Radiografía de rodilla que muestra una fractura Schatzker 1 Sin depresión articular. Tomado de Easley ME, Cushner FD, Scott WN. Insall & Scott Surgery of the Knee. Surgery of the Knee. 2001.pag 644 (15)

La proyección lateral tiene la peculiaridad que debe estar flectada aproximadamente de 25° a 30°, acostado sobre el mismo lado de la rodilla afectada, también con una angulación de 5° a 7° en dirección cefalocaudal, demostrando la patela en su vista lateral, el compartimento femoropatelar, y la sombra del tendón rotuliano.(30) Las proyecciones oblicuas pueden proporcionar con frecuencia más información sobre el tipo de fractura, sin embargo, deben de solicitarse para evaluar específicamente la extensión de algún trazo de fractura, o para dilucidar el desplazamiento de algún fragmento, lo cual no es de rutina. (30) El grado de hundimiento articular muchas veces se sub valora en las radiografías simples, la tomografía axial computarizada, es considerando cada vez más un complementario de rutina y no un lujo diagnóstico, como lo demuestra en su estudio realizado en el 2013 por C. de Lima Lopes et al, en Brasil, sobre el manejo e importancia de la TAC en las fracturas de platillos tibiales, la cual ha demostrado tener mejor reproductibilidad, y mejores resultados interobservadores. (31)

### **2.8.2 Tomografía Axial Computarizada.**

La TAC, con cortes finos, y reconstrucción 3D, dan un aporte sobrevalorado al criterio médico, pudiendo observar el grado de desplazamiento, y la cantidad de fragmentos, así como su tamaño. En los platillos tibiales es de gran utilidad en determinar el porcentaje de depresión presente, y conminución de las espinas tibiales, siendo esto indicativo de avulsión del ligamento cruzado anterior, a obtención de una tomografía axial computarizada, afecta a la clasificación de las fracturas en un 25% de los casos, y por tanto al plan quirúrgico a seguir, todo esto es de gran utilidad para la buena planificación operatoria y abordaje de dicha fractura.(32)(30)

Al existir múltiples fragmentos pequeños, la tomografía axial computarizada es de gran utilidad para saber la el área de colocación exacta de un tutor externo.

Es de gran importancia el saber discriminar cuando se debe usar los estudios especializados, ya que, dada las circunstancias demográficas, pacientes no cuentan con recurso económico para realizar el estudio. Además, las investigaciones no han mostrado superioridad en la TC sobre los rayos x convencionales en el diagnóstico ni en el pronóstico de estos pacientes, sin embargo, en la clasificación y en la conducta terapéutica si, por lo

que se recalca el uso discriminado de estos estudios, en pro de ayudar al paciente no solo económicamente sino éticamente.(31)(30)

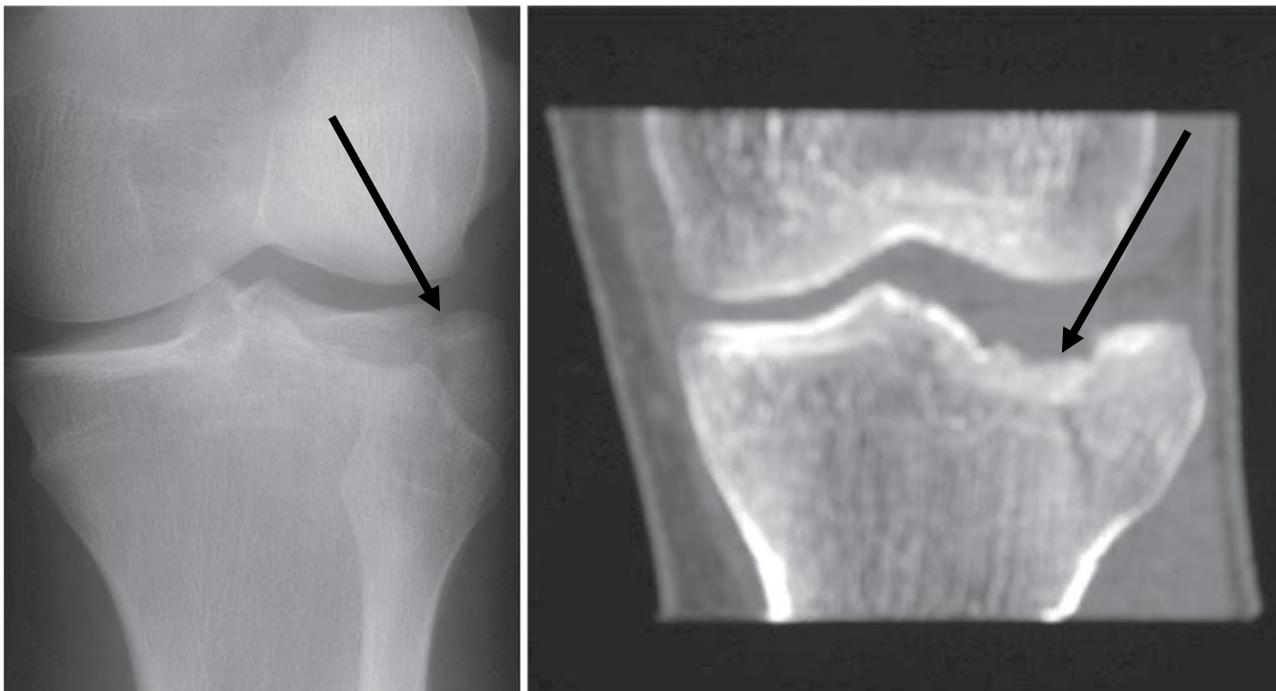


Figura 8. TAC de Fractura Schatzker III. Tomado de Insall J, Norman S. Insall & Scott Surgery of the Knee. 5th ed. New York: Elsevier; p.779(15)

### 2.8.3 Resonancia Magnética Nuclear.

La utilidad de la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) para las partes blandas y la alta incidencia de lesiones ligamentarias y meniscales en las fracturas de meseta tibial de alta energía han determinado que muchos autores aconsejen su uso sistemático en ellas. Sin embargo, en las entidades del estado esto se ve limitado, además no se ha demostrado que el uso de la RMN ayude a conseguir mejores resultados. Esta circunstancia, junto con la incompatibilidad de la RMN con la mayoría de los fijadores externos, condiciona que su papel en la valoración de las fracturas de meseta tibial sea poco claro, algo que se está viendo con más frecuencia es la determinación por medio de una RMN de lesiones complejas ligamentarias y planificar por medios de este estudio su abordaje artroscópico. (33)(34). Gracias a los nuevos protocolos sobre la realización de RMN se han diagnosticado lesiones no óseas en este tipo de patologías, como lo expresa en su estudio A. Gentile et al. En su actualización acerca de imágenes en fracturas de platillos tibiales el ligamento

cruzado anterior y posterior demostraron incidencia desgarras en un 80% y 36%, el ligamento colateral lateral tuvo una incidencia de lesión del 76% y 64% para el ligamento colateral medial. Y la incidencia de ruptura del menisco lateral fue de un 48% y 4% para el menisco. Quedando el uso de este estudio controversial en el inicio del abordaje terapéutico de una fractura de este tipo.(10)

### 2.8.4 Mapeo Articular.

Además, en los últimos años se ha iniciado una tendencia a realizar mapeos de las columnas tibiales, para determinar el comportamiento de los trazos de fractura, así como lo realizó R. Molenaars en Ámsterdam en el 2015 donde se le realizó retrospectivamente a 127 tibias con diagnóstico de fractura de platillos tibiales, una tomografía con mapeo de la fractura en los platillos tibiales, demostrando que se evidencian patrones recurrentes de fractura, apoyando así al cirujano a planificar mejor la cirugía y elegir el abordaje más conveniente así como la técnica de fijación más acertada.(32,35)

Meulenkamp, B et al. Iniciaron su estudio definiendo que las radiografías eran insensibles y poco específicas, aun en las manos del más experto cirujano, descubriendo mediante técnicas de mapeo por TAC, que dichos pacientes tratados quirúrgicamente tuvieron un 77% de mal reducción, extendida al cuadrante posterior y lateral. (36)

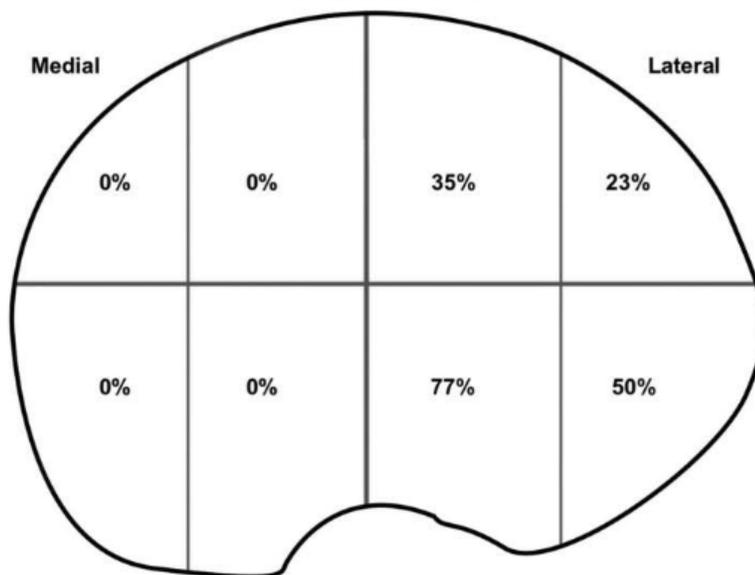


Figura 10. Diagrama de Mapeo demostrando los cuadrantes posteriores y lateral, con mayor porcentaje de Mal reducción. Tomada de Meulenkamp, B et al. Incidence, Risk Factors, and Location of Articular Malreductions of the Tibial Plateau. J Orthop Trauma. 2017;31:p.3 (148) (36).

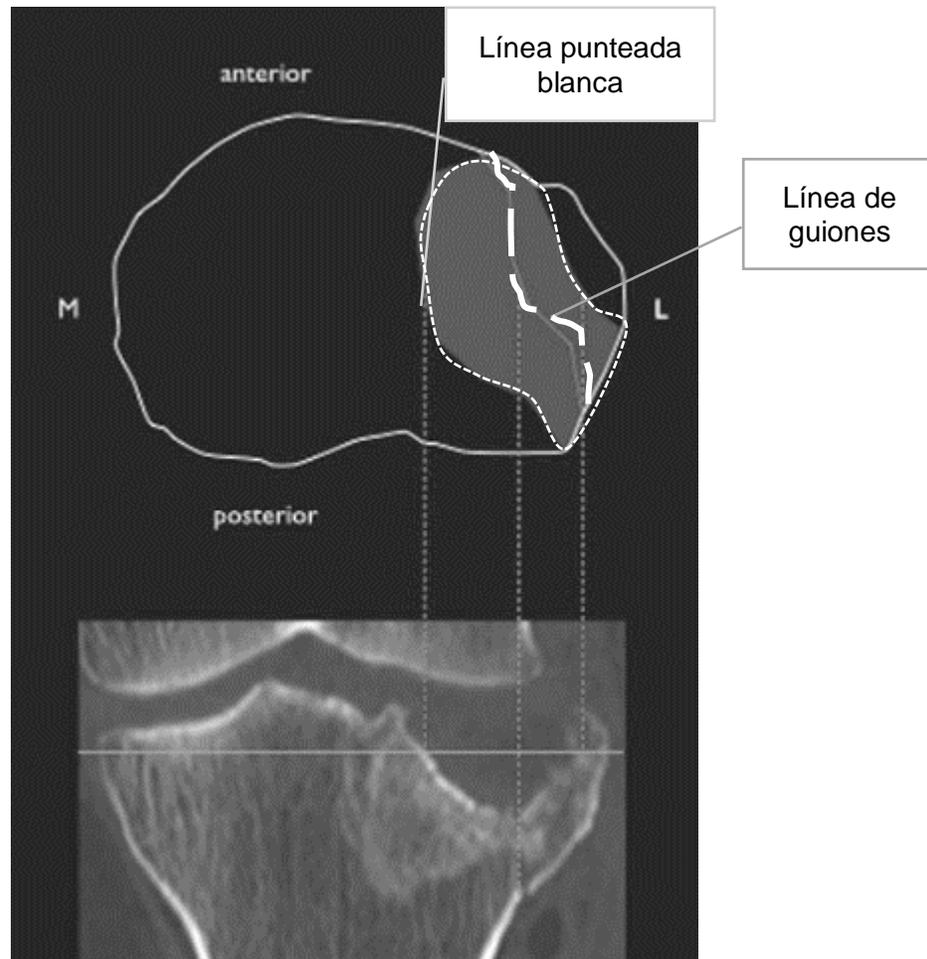


Figura 10. Línea de guiones blanco, trazo de fractura, Área punteada blanca zona de conminución. Tomada de Molenaars RJ et al. Tibial plateau fracture characteristics: Computed tomography mapping of lateral, medial, and bicondylar fractures. J Bone Jt Surg - Am Vol 2015;97(18) pág. 3(32)

## 2.9 ABORDAJE TERAPEUTICO DE LAS FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES.

Como todas las fracturas, existe un tratamiento conservador o no quirúrgico, el cual consiste en tener consideraciones clínicas como el mecanismo de lesión, afectación de partes blandas, estabilidad, y radiológicas como el grado de conminución, milímetros de separación y si la incongruencia articular es mayor a 2 mm, así como compromiso de partes blandas, grado de fragmentación, según la literatura consultada indican que al tener

presente un hundimiento articular de 3 mm o más debe abortarse el tratamiento conservador y optar por la fijación interna. Para utilizar este método, el cual consiste en la utilización de un yeso inguino pédico, por aproximadamente 12 semanas, sin embargo, los controles radiológicos son los que determinaran eso, así como el uso de una férula funcional de estabilidad o Brace en los casos más leves, cabe resaltar que las tracciones esqueléticas han dejado de usarse con el paso de los años, sin embargo, fueron una excelente opción en décadas pasadas. (37)

Es necesario aclarar que la fijación percutánea no se considera un tratamiento conservador, más sin embargo si es un método de reducción cerrada, de forma directa. Actualmente el tratamiento conservador de las fracturas de meseta tibial de alta energía es raro y se reserva para pacientes cuyos problemas médicos impidan la cirugía, o a pacientes que tengan trazos de fractura estables y cumplan los requisitos preoperatorios para dicho proceder mínimamente invasivo, como lo son buen estado de piel, fragmentos grandes y fácilmente reductibles, casi siempre del cóndilo lateral tibial, no comorbilidades que aumenten el riesgo quirúrgico.(12)(34)(38)

En cuanto a las diferentes formas de abordar el tratamiento quirúrgico, se debe lograr lo propuesto por la AO, para un abordaje quirúrgico adecuado de las fracturas de un extremo articular, como lo es reducir y fijar la fractura para restablecer las uniones anatómicas, proveer de una fijación con estabilidad absoluta ya que es una articulación, adecuada a la personalidad de la fractura y el paciente, preservar el aporte sanguíneo adecuado a los tejidos blandos subyacentes mediante un manejo gentil, y una movilización y rehabilitación precoz y segura; sin embargo términos generales el objetivo del tratamiento es reconstruir las superficies articulares, restaurar los ejes de la extremidad y evitar deformidades angulares, evitar la osteoartritis, corregir lesiones asociadas y evitar las complicaciones.(12)(10)(18)(8)

Aunque el tratamiento óptimo ha sido controversial, el espectro de tratamientos quirúrgicos de las fracturas de platillos incluye es amplio, el cirujano ortopedista tiene un sinnúmero de opciones terapéuticas de la cual valerse para obtener los resultados de su planificación operatoria, yendo desde la reducción cerrada y fijación percutánea, la cual ha ido teniendo mayor aceptación en los últimos años, debido a sus excelentes resultados reducción cerrada y fijación externa, la reducción abierta y fijación interna con placas, tornillos y/o

clavos, así como la reducción guiada por vía artroscopia directa.(39) Cada una de estas modalidades tiene su indicación de acuerdo al trazo de fractura, edad, calidad ósea y expectativas del paciente (“personalidad de la fractura”), y lo último, pero no menos importante, el poder adquisitivo del paciente. Como se ha mencionado antes existe una tendencia grande al desarrollo de técnicas mixtas como la artroscópica, reduciendo la fractura por medio de tornillos, lo cual, aunque no existe abundante evidencia se está observando tener menos riesgo de re intervención, mayor aceptabilidad por el paciente, reincorporación a la vida laboral y diaria precoz. (34)(40)(41)

La premisa de controversia que se tenía hace algunos años ha ido desapareciendo en cuanto a si se debe operar o no el escalón articular y de cuánto debe de ser, Singh, K en su estudio daba tratamiento quirúrgico a la grada articular de 3 mm, Seppo, E en su serie de 130 pacientes utilizo una grada articular de 5 mm como criterio quirúrgico, además de del timing al cual hay que realizar la fijación es obviamente lo más antes posible, ya que la fibrosis en la fractura avanza, y cada día que pasa se vuelve más difícil la limpieza y sobre todo la reducción de los fragmentos, sin embargo como excepción esta la conversión a fijación interna cuando se ha colocado una fijación externa, que debe ser a lo sumo dentro de 2 semanas, teniendo tejidos blandos viables.(20)(19)

Las técnicas AO han ido ampliando el espectro de opciones terapéuticas en cuanto a la fijación interna con placas con función de soporte, desde una, dos e incluso tres placas para mantener dicha estabilidad, claramente este entrenamiento debe ser obtenido con forme los años, y dicha cirugía debe ser realizada por un cirujano entrenado.(12)

Como lo describe en su meta análisis del 2015, McNamara, IR. en Londres. La reducción abierta con fijación interna con placas sigue siendo el Gold Standar para todos los niveles de atención en salud, sin embargo, las diferentes opciones de placas son las que hacen que el cirujano determine como abordar dicha fractura, desde placas en T o en L convencionales, hasta los sistemas menos invasivos de estabilización (Less Invasive Stabilization System - LISS) por sus siglas en inglés, tienen la dificultad de esperar unos días en lo que las partes blandas se encuentren en estado óptimo. Además de todo lo antes descrito se debe de tomar en cuenta la utilización de injerto óseo auto logo, ya que es la mejor opción, en aquellas fracturas con gran defecto en las depresiones, se han observado excelentes resultados cuando se logra una estabilidad aceptable, sin embargo

no todas las fracturas tiene resultados aceptables, ya que en estos grandes defectos están asociadas otras lesiones ya sea en partes blandas o conminución severa lo cual mantiene una inestabilidad permanente desfavoreciendo la consolidación. Como lo describe en el estudio realizado en el 2013 por A. Gupta et al en Jaipur, India donde el uso del fijador externo previa ligamentotaxis y fijación percutánea con tornillos y uso de aloinjerto(19) donde encuentra resultados funcionales, clínicos y radiológicos exitosos, basándose en la estabilidad que le da el fijador externo mientras se observa en la evolución radiológica signos de consolidación ósea, haciendo referencia a que todo esta forma de abordar la fractura, facilito las curaciones de partes blandas, el seguimiento de la presión compartimental, monitorización del estado neurovasculares, cuidado de los pines de inserción, considerándose una alternativa bastante favorable para el tratamiento del trauma de alta energía de los platillos tibiales. (12)(40)(13,20)(42)

Las ventajas de la reducción abierta sobre la cerrada son obvias, mejor exposición de las partes a reducir, mejor manejo de los implantes y visualización directa del lugar donde se colocará, sin embargo, el daño a las partes blandas y su manipulación es un riesgo latente por eso se insiste en el abordaje por cirujano experimentado.

Cuando se está frente a un paciente con avanzada edad, hay que considerar que la calidad ósea está tomada, sin embargo, los estudios demuestran que esto varia en cuanto a la edad, ya que en nuestra sociedad la presencia de osteoporosis presenta una distribución multimodal, sin embargo, este y otros factores como patologías de base, se desencadenan en infecciones. (3,43),

## **2.10 ABORDAJES QUIRÚRGICOS**

Los abordajes en el área anatómica han sido descritos extendidamente en la literatura básica de los libros de abordaje quirúrgicos en traumatología y cirugía ortopédica desde el abordaje antero medial, postero lateral, y mínimamente invasivo dentro de ellos el abordaje artroscópico bilateral a la rodilla.(12,19,20)

## **2.11 MANEJO POSQUIRURGICO**

Este manejo está basado en dependencia del tratamiento seleccionado por el cirujano, y tiene gran validez el apoyo multidisciplinario en esta etapa, desde el apoyo con el personal médico, así como enfermería, fisioterapia y familia.(44)

Si el tratamiento definitivo fue el fijador externo, el apoyo con carga se realiza después de los 3 meses, o hasta que en la evolución radiográfica los trazos de fractura estén borrados o consolidados completamente, momento en el cual se puede retirar el fijador externo.

En el manejo posterior a la fijación interna con una placa, se debe realizar movilidad pasiva y asistida al segundo día de post operado, fortalecimiento del cuádriceps femoral, no apoyar con peso durante 12 semanas, sin embargo, se pueden utilizar muletas para deambular a partir de la tercera semana si las partes blandas a si lo permiten.

En el caso de tratamiento con placas de sostén dobles, se realizan ejercicios potenciadores de articulación al segundo día, con la salvedad que tiene que ser gentil y asistida y el apoyo se realiza hasta las 12 semanas.

Consiste en elevar el miembro inferior con una férula colocada por 5 días, con una flexión de 20° a 60° de flexión de rodilla, cuando el paciente tiene control cuadricepsital a los 7 a 10 días, con ejercicios isométricos para mantener el tono y trofismo muscular, logrando al final de esto una flexión e 90°.(20)(45–47)

## **2.12 COMPLICACIONES Y SECUELAS**

### ❖ Rigidez articular.

Se presenta frecuentemente, debido a varios factores que se pudieron haber evitado, pero que sin embargo el equipo terapéutico sopesa la necesidad de una inmovilización prolongada versus la pérdida de la fijación lograda en el proceder quirúrgico la rigidez está dada por adherencias secundarias a la hemartrosis predominando en el saco sinovial subcuadricepsital. Lo más frecuente es la imposibilidad de efectuar la flexión completa de la rodilla. Se reduce al mínimo mediante la movilización precoz. (31)

❖ Desviaciones angulares.

La desviación está dada básicamente por pérdida de la fijación, fatiga de material, consolidación en mala posición que tiene como resultado una deformidad, esto se evita con una adecuada planificación preoperatoria, usando el material de osteosíntesis adecuado y abordar al paciente por medio de un grupo multidisciplinario.(13)

❖ Artrosis Degenerativa Secundaria.

Es la complicación a largo plazo más frecuente, y con relación directa al tratamiento quirúrgico no exitoso, como lo demuestra en el estudio realizado en el 2014 por Wasserstein, D. et al. En Canadá, donde el 7.3% tuvieron necesidad de una artroplastia total de rodilla, incrementando así en 5.3 veces respecto al grupo de pacientes sin lesiones a nivel de rodilla, por lo tanto, las fracturas intraarticulares aceleran la artrosis postraumática. Rasmussen, P et al demuestra en su estudio un 21% de Aparicio de artrosis degenerativa en 192 fracturas de platillos tibiales, afirmando así como la principal complicación a largo plazo (47).Las rodillas afectadas con una fractura de platillos tibiales tienen un compromiso importante de las estructuras que inducen y mantienen la viscosidad de la articulación, aumenta la fricción, y esta propiedad de lubricación que tiene el líquido sinovial, disminuye la formación de la concentración de ácido hialurónico, alterándose el volumen, consistencia y propiedades físicas del líquido sinovial. (29)(23)(49)(40)(50)

❖ Inestabilidad articular.

Por lesión ligamentaria recidivante, no tratada o que se ha diferido para un segundo tiempo, la prevalencia de estas lesiones en fracturas de alta energía como son de tipo V y VI de Schatzker, ya que estas incluyen una mayor energía en su mecanismo de lesión, la cual se ha estado cambiando por el abordaje quirúrgico completo con tratamiento tanto óseo como pigmentario vía artroscópica.(44) (24)

❖ Síndrome compartimental.

Es más frecuente de lo que se cree, ya que un traumatismo de alta energía cerrado afecta la homeostasis interna en la rodilla, haciendo que cambien los gradientes de presiones, aumentando en dicho compartimento la capacidad permisiva, poniendo en peligro las estructuras vitales de esta zona, esto va de la mano con lesiones de la arteria poplítea y por ende el paquete vasculo nervioso asociado a lesión del nervio peroneo.(13)

#### ❖ Infección

La prevalencia de esta complicación siempre es latente debido al propio proceder quirúrgico, sin embargo, se sobre añade el peligro de contaminación si es una fractura expuesta y sobre todo si ha sido en la vía pública debido a la alta contaminación, esto aunado a las enfermedades de base del paciente que comprometan el sistema inmunológico, como la Diabetes Mellitus, hipotiroidismo, tomador de esteroides como los pacientes con artritis reumatoide, o que presente osteoporosis. Kathri, K en su estudio del 2015 sobre complicaciones, menciona una incidencia de 20.97% en su mayoría de tipo superficial, aunque depende de varios factores para que se dé la infección, como estado inmunológico previo del paciente, contaminación en el área de accidente, en el caso de fracturas expuestas. (44) (48)

#### 2.13 ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL.

Existen varias escalas para la valoración de la función articular de rodilla, en una revisión de literatura hecha en Cuba en el año 2012 por Álvarez A. donde analiza cada una de estas escalas enfocadas a la artrosis degenerativa de rodilla, con o sin relación a una lesión ósea traumática previa, la primera de ellas es WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, por sus siglas en inglés), la cual es una escala un poco más desarrollada donde se evalúan 27 ítems distribuidos en 3 grandes categorías, el dolor, la rigidez matutina y vespertina, así como la función física, es enfocado principalmente en la cadera y rodilla en función de definir la evolución, recidiva y posible pronóstico progresivo de la osteoartritis.(51)

La KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score por sus siglas en inglés), sin embargo, como su nombre lo indica se utilizan más en casos de osteoartrosis degenerativa, toman en cuenta el dolor, el entumecimiento, las actividades diarias, las actividades deportivas y recreacionales, aunque se derivan principalmente de meniscopatias. (51)

El cuestionario de salud Short Form 36 (SF36 por sus siglas en inglés) lleva 36 aspectos para ser llenados por el paciente, similar a la WOMAC, ósea tomando en cuenta las actividades de la vida diaria como lo son si hay dolor, rigidez. Sin embargo, su uso es tedioso y largo para ser usada en este estudio, debido a las características de la población en estudio.(51)

La escala descrita por Rasmussen, Poul fue descrita en 1971 (Ver Anexo 3), siendo un sistema numérico, en sus inicios usado para evaluar en artrosis de tipo degenerativa de rodilla, dicha función mecánica, posteriormente se amplió su uso para evaluar el desenlace del tratamiento quirúrgico por fracturas de platillos tibiales. Esta escala recoge cinco aspectos fundamentales entre los que se encuentran: dolor, capacidad de marcha, rangos de movimiento, estabilidad y fuerza muscular, En dicho estudio se confirmó desde entonces que los factores biomecánicos juegan un factor importante en la aparición de secuelas en rodilla y esto a desarrollar artrosis degenerativa. (47) (51)

Apoiados en estos aspectos, la escala de Rasmussen, P. se adecua en los pacientes incluidos en el estudio, además esta escala se utiliza en varios momentos desde el principio hasta el final del tratamiento, así como lo demostró Lin, W. en China el 2015 cuando aplico esta escala para evaluar en el post operatorio inmediato las limitaciones residuales en cuanto a la función de rodilla, indicando que los resultados fueron excelentes(52). Por otra parte, esta escala es de tipo cuantitativa y su medición se lleva a cabo por parte del médico de asistencia, el cual se fundamenta en los elementos objetivos detectados a la exploración física, brinda una calificación numérica a los aspectos de la escala que explora y evita de esta manera la influencia de factores subjetivos que pueden mediar en el resultado real del tratamiento utilizado en estos pacientes, en su estudio Rasmussen, P sobre tratamiento conservador indica que a pasera de la prolongada inmovilización, los resultados funcionales son excelentes. (11)(53)(54)

## **2.14 PRONOSTICO**

Debido a los múltiples factores que intervienen en el desenlace del tratamiento de esta fractura, la literatura está de acuerdo en decir que el pronóstico de estas fracturas es reservado, ya que esta en dependencia de la severidad de la fractura, lesiones asociadas, disponibilidad de material quirúrgico, experiencia del cirujano, éxito en la reducción de la fractura, presencia o no de complicaciones postquirúrgicas, y aun si todo lo anterior fuese favorable, la presencia de patologías de base en el paciente, la rehabilitación y manejo por el propio paciente está fuera de las manos del cirujano, ya que se realiza en el hogar o en algún centro fisioterapéutico, por lo que existen más factores que pueden definir el éxito del tratamiento.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL:**

Determinar los resultados funcionales según escala de Rasmussen, P. en pacientes con fracturas de platillos tibiales atendidos en el Hospital Pedro Bethancourt, comprendidos entre las edades de 15 a 90 años, de enero 2016 a junio 2018.

#### **3.2 ESPECÍFICOS:**

3.2.1 Identificar el sexo que con más frecuencia padece de alteraciones funcionales en pacientes que tienen fracturas de platillos tibiales según clasificación de Schatzker, en los pacientes participantes.

3.2.2 Determinar el grupo etáreo que con más frecuencia aparecen las alteraciones funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales incluidos en el estudio.

3.2.3 Mencionar las comorbilidades asociadas a los pacientes con fracturas de platillos tibiales a los cuales se hace referencia en el estudio.

3.2.4 Identificar el subtipo de fractura según Schatzker, más frecuente en los pacientes incluidos en el estudio.

3.2.5 Describir el comportamiento de los resultados funcionales según escala de Rasmussen, Poul de la población estudiada.

3.2.6 Relacionar el mecanismo de lesión al momento del traumatismo y el intervalo de edad de los pacientes con fracturas de platillos tibiales incluidos en el estudio.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, transversal.

### 4.2 POBLACIÓN

Pacientes de 15 a 90 años, que consultaron por fractura de platillos tibiales al departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Pedro Bethancourt de Antigua Guatemala.

### 4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se investigó en las estadísticas de fracturas de platillos tibiales durante el año 2015 en el Hospital Pedro Bethancourt, y ya que no se encontraba un registro exacto de la prevalencia de este diagnóstico, se calculó una muestra de forma probabilística.

Dónde:  $Z^2: 1.96^2 = 3.84$  para un nivel de confianza de 95 %.

p: proporción desconocida para nuestra región por lo que usamos 0.05  
(50%)(54)

q:(1-p) = 1-0.5=0.95

d: 0.1 Rango de error del 10%

z = nivel de confianza deseado 95% equivale 3.84

p = proporción en la población que posee interés 5% ya que la prevalencia no es conocida en dicho hospital.(54)

q = 1-p = 0.5

d = error 10%

- Formula  $n = \frac{Z^2 p * q}{d^2}$

$$n = \frac{3.84(0.05)(0.95)}{0.1^2} = 0.2379 = 18 \text{ pacientes}$$

### 4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Según lo calculado anteriormente se analizará un mínimo de 18 pacientes entre 15 y 90 años, de ambos sexos, diagnosticados con fractura de platillos tibiales.

## **4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **4.5.1 Criterios de inclusión:**

Pacientes adultos, de ambos sexos, que se encuentren por arriba de los 15 años hasta los 90 años, con fracturas de platillos tibiales, y se le haya brindado tratamiento ya sea quirúrgico o no a la rodilla, por dicha fractura, en el Hospital Pedro Bethancourt.

### **4.5.2 Criterios de exclusión:**

Pacientes extranjeros, que tengan como enfermedad de base el lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, o presencia de artrosis degenerativa, uso de esteroides, secuelas como anquilosis de rodilla, hiperuricemia, con deformidades angulares en rodilla previas, que tengan un reemplazo protésico total de rodilla, y por último que sean pacientes de la tercera edad por encima de 90 años.

## **4.6 VARIABLES**

- ✓ Funcionalidad: Resultado obtenido al aplicar la escala de valoración funcional de Rasmussen, Poul basada en determinar rango de movimiento, dolor, estabilidad posibilidad para caminar, a los pacientes con fracturas de platillos tibiales que hayan tenido su diagnóstico y tratamiento en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Pedro de Bethancourt.
- ✓ Género: el predominante en el estudio de funcionabilidad por fracturas de platillos tibiales.
- ✓ Grupo étnico: el más afectado en la muestra de pacientes con fracturas de platillos tibiales.
- ✓ Comorbilidades: que tengan los pacientes que acudan por padecer fracturas de platillos tibiales diagnosticados y tratados en el Hospital Pedro Bethancourt.
- ✓ Tipo de fractura: según la clasificación Schatzker, el subtipo de fractura que más se identifique en el grupo tratado en el Hospital Pedro Bethancourt.
- ✓ Mecanismo de Lesión: características del accidente, energía incluida en la fractura.

#### 4.7 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Determinar los resultados funcionales en los pacientes con fracturas de platillos tibiales, en el periodo indicado en pacientes del HPB	Funcionalidad en rodilla de pacientes con fracturas de platillos tibiales.	Grado de función de la articulación de la rodilla posterior al tratamiento de una fractura de platillos tibiales	Resultado obtenido al aplicar la escala de valoración funcional de Rasmussen, Poul .	Cualitativa ordinal Politómica	Optimo Excelente Bueno Aceptable deficiente
Identificar el sexo predominante en los pacientes con fracturas de platillos tibiales en el periodo indicado	Género	Condición orgánica que hace identificar si se es hombre o mujer.	Dato proporcionado a partir del Documento Personal de Identificación	Cualitativa Nominal dicotómica	Masculino Femenino
Determinar el grupo etáreo que más frecuentemente presenta alteraciones funcionales producto de una fractura de platillos tibiales, en el periodo indicado en pacientes del HPB	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la fecha en que se toma como muestra al paciente.	Dato recogido en el Documento Personal de Identificación.	Independiente Cuantitativa Discreta	Años cumplidos de una persona
Mencionar las comorbilidades asociadas a los pacientes con fracturas de platillos tibiales a los cuales se hace referencia en el estudio.	Comorbilidades	Factores que facilitan la predisposición a que aparezca una enfermedad, patología o noxa.	Infección de Herida Operatoria, Fractura Expuesta, Severidad de la Fractura, Enfermedades Asociadas, Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Identificar el subtipo de fractura según Schatzker, más frecuente en los pacientes incluidos en el estudio diagnosticados y tratados en el HPB	Sub Tipo de Fractura	Tipo de fractura según la clasificación de Schatzker escogida para este estudio.	Dato recogido en la hoja de emergencia expediente de consulta externa, o historia clínica con la cual se identificó dicha fractura.	Cualitativa Ordinal Politómica	Siendo tipo de Fractura Schatzker I,II,III,IV, V o VI
Relacionar el mecanismo de Lesión con el intervalo de edad de los pacientes incluidos en el estudio.	Mecanismo de Lesión	Mecanismo por el cual se da la fractura de platillos tibiales en los pacientes.	Información recogida en la hoja de emergencia, según historia clínica, aportada por paciente, acompañante o bombero.	Cualitativa Nominal Politómica	Accidente alta energía (vehicular), Baja energía (Caída de Altura).

#### 4.8 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se examinaron a pacientes captados por el investigador y se revisaron expedientes clínicos de pacientes por lo que se clasifico como un estudio sin riesgo (categoría II) se clasifico grado II debido a que se realizaron radiografías a los pacientes. Los datos fueron manejados con privacidad y confidencialidad y los resultados del estudio fueron entregados al comité de investigación del Hospital Pedro Betancourt, para su aprobación.

#### 4.9 PLAN DE ANÁLISIS

Utilizando la información recolectada y tabulada en una hoja de cálculo, se procedió a analizar dichos datos de la siguiente forma.

- **Cálculo de intervalos por regla de Sturges:**  $k = 1 + 3.322 \log_{10}n$  (54)

K: número de intervalo

n: número de observación  $k = 1 + 3.322 \log_{10}38=6.24$  aprox. 6

El número de intervalos fue de 6 para el estudio.

w: ancho del intervalo  $w = \text{rango}/\text{No. Intervalos}$

Rango: rango = Valor máximo - Valor mínimo. (54)

$$w = \frac{80-16}{6} = 11$$

El ancho de intervalo fue de 11 para el estudio.

Dando un resultado de 6 intervalos con un ancho de intervalo de 11 según la muestra.

- **Calculo de la media del grupo etario:**

$\mu$ : es la media

$\Sigma$ : total de la sumatoria de las edades del grupo de estudio

n: total de pacientes.(54)

$$\mu = \frac{1623}{38} = 42.71$$

- **Intervalo de confianza para la media de edad del grupo etario:**

$\mu = \text{media}$

$$\mu \pm z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$Z = 2.24$$

$\sigma$  = desviación estándar= 18.72

n = población.(55)

$$42.71 - 2.24 * \frac{18.72}{\sqrt{38}} = 35.91 \text{ aprox } 36 \quad 42.71 + 2.24 * \frac{18.72}{\sqrt{38}} = 49.51 \text{ aprox } 50$$

Con un intervalo de confianza del 95% la edad promedio de la población está entre el rango de edad de 36 y 50 años de edad.

**- Intervalo de confianza para pacientes con resultado funcional de Regulares**

$$42.1 - 2.24 \frac{\sqrt{42.1 (57.9)}}{38} = 24.2 \quad 42.1 + 2.24 \frac{\sqrt{42.1 (57.9)}}{38} = 60$$

Con un intervalo de confianza del 95% se esperaría que los resultados funcionales regulares en próximos estudios estén en un 24% a 60% [24.2;60].

**- Intervalo de confianza para pacientes del sexo masculino.**

$$55.26 - 2.24 \frac{\sqrt{55.26 (44.74)}}{38} = 37.3 \quad 55.26 + 2.24 \frac{\sqrt{55.26 (44.74)}}{38} = 73.1$$

Con un intervalo de confianza del 95% se esperaría que en próximas investigaciones el sexo masculino se presente de un 37% a 73% [37.3;73.1].

**- Intervalo de confianza para pacientes con resultado funcional de Regular, del sexo masculino.**

$$10 - 2.24 \frac{\sqrt{26.3 (73.7)}}{38} = 5.7 \quad 10 + 2.24 \frac{\sqrt{26.3 (73.7)}}{38} = 25.7$$

Con un intervalo de confianza del 95% se esperaría que en próximas investigaciones el resultado funcional evaluado como regular, estará presente en un 6% a 26 % de los pacientes de sexo masculino [5.7;25.7].

**- Intervalo de confianza para la Hipertensión Arterial Esencial, como comorbilidad asociada a los pacientes del estudio fue de:**

$$p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$18.4 - 2.24 \frac{\sqrt{18.4 (81.6)}}{38} = 5.4 \quad 18.4 + 2.24 \frac{\sqrt{18.4 (81.6)}}{38} = 31.4$$

Con un intervalo de confianza del 95% se esperaría la Hipertensión Arterial Esencial como comorbilidad este presente de un 5% a 31% en posteriores estudios [5.4%;31.4].

- **Intervalo de confianza para fractura según Schatzker tipo V con mecanismo de lesión de alta energía:**

$$p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$26.31 \pm 2.24 \sqrt{\frac{26.3(73.7)}{38}} = 10.41 \quad 26.31 \pm 2.24 \sqrt{\frac{26.3(73.7)}{38}} = 42.21$$

Con un intervalo de confianza del 95% se esperaría que, en estudios posteriores, las fracturas según Schatzker tipo V estén asociadas a un mecanismo de lesión de alta energía en un 10% a un 42% [10.41;42.21].

- **Intervalo de confianza para mecanismo de lesión de alta energía en pacientes de 27 a 38 años.**

$$p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$28.9 - 2.24 \sqrt{\frac{28.9(71.1)}{38}} = 12.4 \quad 28.9 + 2.24 \sqrt{\frac{28.9(71.1)}{38}} = 45.4$$

Con un intervalo de confianza del 95% se puede esperar en siguientes investigaciones el mecanismo de lesión de alta energía estará presente en un 12% a 45% [12.4;45.4].

- **Intervalo de confianza para mecanismo de lesión de baja energía en pacientes del intervalo de confianza de 61 a 71 años.**

$$p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$13.1 - 2.24 \sqrt{\frac{13.1(86.9)}{38}} = 1.1 \quad 13.1 + 2.24 \sqrt{\frac{13.1(86.9)}{38}} = 25.1$$

Con un intervalo de confianza del 95% se puede esperar en siguientes investigaciones en pacientes de 61 a 71 años, el mecanismo de lesión de baja energía o caída de su propia altura en un 1% a 25% [1.1;25.1].

#### **4.10 ALCANCES Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN**

- Se logró definir que, si existen subregistros de este diagnóstico, así como el resultado obtenido en la evaluación de cada paciente.
- Varias de las limitantes fueron el abandono del seguimiento por parte del paciente en el hospital donde se realizó el tratamiento inicial, la incongruencia en el código de registro de algunos pacientes y el mal cuidado del aparato de yeso cuando se dio tratamiento conservador a las fracturas tipo 1 según Schatzker.
- Dado los datos medibles y razonables, se considera que el estudio es de bajo costo y el análisis razonable y factible con el fin de identificar y brindar la información antes descrita al paciente.

## V. RESULTADOS

**TABLA No.1**  
**Características generales del grupo estudiado**  
 “Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “

n=38					
INTERVALO DE EDAD	F	%	M	%	TOTAL
de 16 a 26 años	2	11.76%	5	23.81%	7
de 27 a 38 años	2	11.76%	9	42.86%	11
de 39 a 49 años	3	17.65%	4	19.05%	7
de 50 a 60 años	2	11.76%	2	9.52%	4
de 61 años a 71	5	29.41%	0	0.00%	5
de 72 años a 82	3	17.65%	1	4.76%	4
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100.00%</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>	<b>38</b>
SEXO	Frecuencia	%			
<b>F</b>	17	44.74%			
<b>M</b>	21	55.26%			
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100.00%</b>			
DEPARTAMENTO	F	%	M	%	TOTAL
Chimaltenango	3	17.65%	1	4.76%	4
Escuintla	0	0.00%	1	4.76%	1
Guatemala	2	11.76%	2	9.52%	4
Jutiapa	1	5.88%	0	0.00%	1
Sacatepéquez	11	64.71%	17	80.95%	28
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100.00%</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>	<b>38</b>
MECANISMO DE LESIÓN	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
<b>Caída de Su altura (baja energía)</b>	8	47.06%	1	4.76%	9
<b>Accidente vehicular (alta energía)</b>	9	52.94%	20	95.24%	29
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100.00%</b>	<b>21</b>	<b>100.00%</b>	<b>38</b>

El resultado funcional más frecuente fue el de regular con un 42.11 % correspondiente a 16 pacientes, con un intervalo de confianza del 95% [24;60], la muestra con 38 pacientes presenta 17 pacientes femeninos y 21 masculinos, el intervalo de edad que más pacientes tuvo fue entre 27 a 38 años con 11 pacientes, la edad media fue de 42.71 años, la desviación estándar de 18.72 con un intervalo de confianza del 95% [35.91;49.51]. (Ver pág. 30 y 31) El lugar de procedencia que acudió con más frecuencia al Hospital Pedro de Bethancourt fue de Sacatepéquez con 28 pacientes y el mecanismo de lesión que predominó fue el de Alta energía por accidente vehicular con 29 pacientes.

**TABLA No.2**  
**Distribución de los resultados funcionales según escala de Rasmussen, P. del grupo estudiado.**

“Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “

<b>Resultado funcional</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
optimo	1	3	4
excelente	2	1	3
bueno	6	9	15
regular	12	4	16
malo	0	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>38</b>

Se observa que el resultado **regular** según escala de Rasmussen, P, predominó con 16 pacientes, con un intervalo de confianza del 95% [24.2;60], así como el género masculino con 21 pacientes. (Ver página 31)

**TABLA No.3**  
**Distribución de comorbilidades asociadas a los pacientes del grupo estudiado**  
 “Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “

COMORBILIDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diabetes mellitus I o II	3	7.89%
Hipertensión arterial esencial	7	18.42%
Cardiopatías	1	2.63%
Insuficiencia venosa periférica	4	10.53%
Enfermedad cerebrovascular	1	2.63%
Otras	1	2.63%
Ninguna	21	55.26%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100.00%</b>

Se encontró un total de 21 pacientes sin comorbilidades presentes en el grupo estudiado por fracturas de platillos tibiales, sin embargo, la Hipertensión arterial esencial se encontró en 7 pacientes con un intervalo de confianza del 95% [5.4%;31.4]. (Ver pág. 31)

**TABLA No.4**  
**Distribución de pacientes mecanismo de lesión y subtipo de fractura según clasificación Schatzker.**

“Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “

Subtipo de Fractura	Mecanismo de Lesión Bajo	Mecanismo de Lesión Alto	Total
Schatzker tipo 1	2	6	8
Schatzker tipo 2	4	2	6
Schatzker tipo 3	2	6	8
Schatzker tipo 4	0	3	3
Schatzker tipo 5	0	10	10
Schatzker tipo 6	1	2	3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>38</b>

De los 38 pacientes el subtipo de fractura según Schatzker más frecuente fue el V. Se evidencia también que los 10 pacientes del subtipo V presentaban el mismo mecanismo de lesión de alta energía, por accidente vehicular, esto con un intervalo de confianza del 95% [10.41;42.21]. Además, se identificaron 4 pacientes con el subtipo de fractura Schatzker 2 donde el mecanismo de lesión fue de baja energía. (ver página 32)

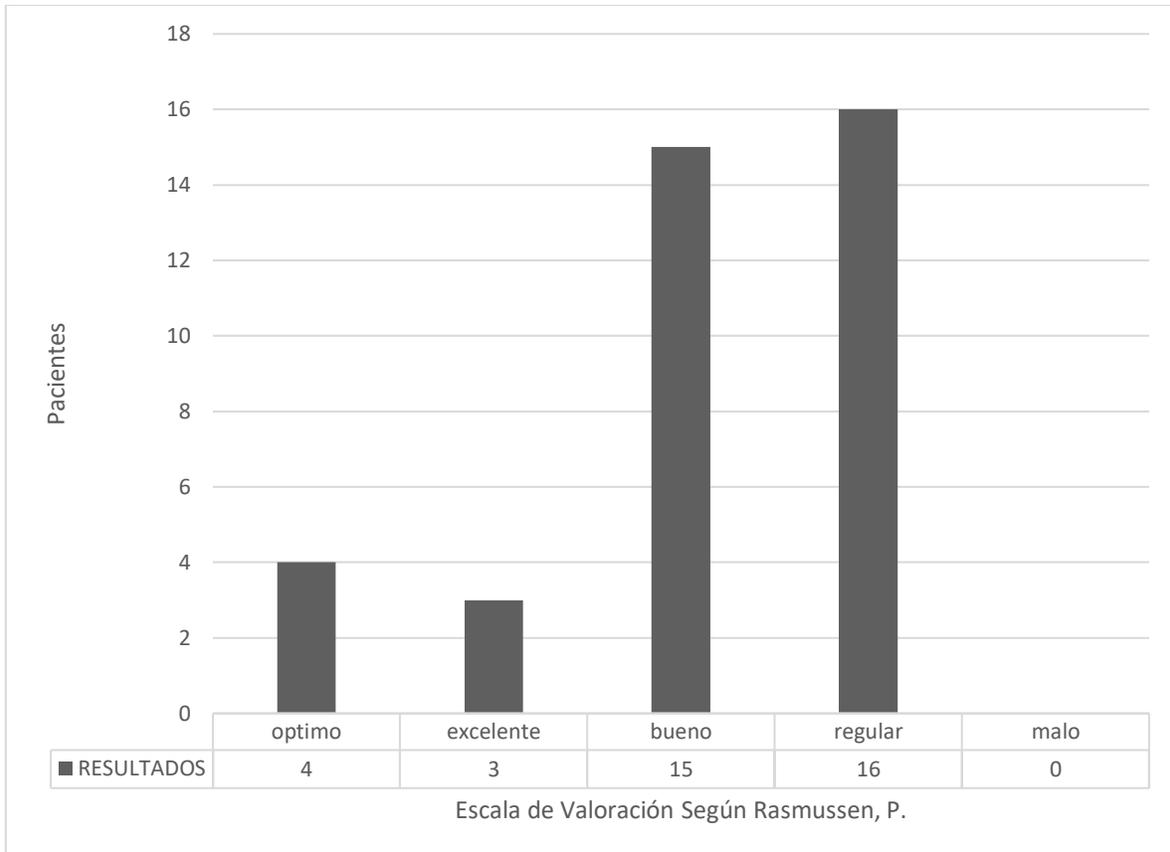
**TABLA No.5**  
**Relación entre el mecanismo de lesión y el intervalo de edad en el grupo estudiado.**  
 “Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “

Intervalo de Edad	Mecanismo de Lesión Bajo	Mecanismo de Lesión Alto	Total
16 a 26 años	0	7	7
27 a 38 años	0	11	11
39 a 49 años	0	7	7
50 a 60 años	0	4	4
61 a 71 años	5	0	5
72 a 82 años	4	0	4
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>38</b>

Al realizar este cruce de variables entre el mecanismo de lesión y los intervalos de edad, se obtuvieron los siguientes resultados, un total de 11 pacientes pertenecientes al intervalo de edad de 27 a 38 años, los cuales presentaban un mecanismo de lesión de alta energía, con un intervalo de confianza del 95% [12.4;45.4]. Así como la presencia de 5 pacientes entre 61 a 71 años con mecanismo de lesión de baja energía con intervalo de confianza del 98% [1.1;25.1]. (Ver página 32)

**GRÁFICA NO. 1**  
**Distribución de los resultados funcionales según escala de Rasmussen, P. del grupo estudiado.**

“Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales en el Hospital Pedro de Bethancourt durante los años 2016-2018 “



En la gráfica se observa la distribución de los resultados funcionales según escala de Rasmussen, P. donde el resultado **regular** predominó con 16 pacientes, esto con un intervalo de confianza del 95% [24.2;60]. (Ver página 31).

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Las fracturas de platillos tibiales asociado a traumatismos de alta energía como los son los accidentes vehiculares son comunes, la mayoría de estas fracturas conllevan un tratamiento quirúrgico, y una inmovilización prolongada, tomando en cuenta que estas lesiones pueden producir secuelas limitantes las pueden prevenirse, debido a que el uso poco rutinario de escalas de valoración funcional articular en los servicios traumatológicos del país, se realizó el presente estudio para tener una perspectiva no solo local sino a nivel nacional en Guatemala, del comportamiento de las fractura de platillos tibiales, y de sus resultados funcionales; en nuestra revisión bibliográfica múltiples estudios presentan resultados funcionales de regulares a excelentes, sin embargo, se evidencia que la literatura europea presenta mejores resultados en comparación con los países occidentales, ya que México y Colombia presentaron resultados regulares.

En el estudio realizado se evidenciaron **resultados funcionales** regulares, en 16 pacientes para un 42.11 % con un intervalo de confianza del 95% [24; 60], muy similar a los estudios latinoamericanos.(6)(2) (8) Confirmando así que se comporta de la misma forma en los diferentes países latinos.

El **género** masculino representó un 55.26% con 21 pacientes con un intervalo de confianza del 95% [37.3;73.1]. por debajo de lo presentado en el estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios. (1) Esto debido a que este hospital de tercer nivel es de referencia para traslados de accidentes vehiculares de la zona oriente y norte del país de Guatemala.

La **edad** media fue de 42.71 años, desviación estándar con 18.72 y un intervalo de confianza del 95% [35.91;49.51], el intervalo de edad que más predominó fue el de 27 a 38 años con 11 pacientes muy similar a los rangos de edad encontrados en el estudio realizado en el hospital antes mencionado.

Como **comorbilidades** presentes se identificaron 7 pacientes con hipertensión arterial esencial, siendo un 18.42% con un intervalo de confianza del 95% [5.4%;31.4]. Cabe resaltar que en la literatura no toman en cuenta enfermedades previas en el paciente dentro de su descripción estadística. (4)

Se demostró que el **subtipo de fractura según Schatzker V** es la más frecuente, identificándose en 10 pacientes para un 26.32%, con un intervalo de confianza del 95% [10.41;42.21]. Esto comparado con lo descrito en los diferentes estudios revisados, donde mencionan al subtipo de fractura tipo II según Schatzker con un 35%, como la más frecuente, y en segundo lugar el subtipo V con un 15%.

Se determinó la distribución de los **resultados funcionales** encontrados en la muestra estudiada, predominó el resultado **regular** con un 42.11% con un intervalo de confianza del 95% [24;60] comportándose de forma similar a los estudios consultados de los países de México y Colombia respectivamente.(3,4)

El **mecanismo de lesión** de alta energía representó un 76.3% en el total de la población estudiada y de estos el 28.9 % correspondía al intervalo edad de 27 a 38 años, al igual que literatura revisada, implicando accidentes de alta energía al momento del traumatismo y la edad productiva, se evidenció que los mecanismos de lesión de menor energía se relacionaban con edades más avanzadas de 61 a 71 años siendo el 13% de la población estudiada. (2)(3)(4)

Las **limitantes** fueron poca información acerca de la prevalencia local y nacional, dificultad al definir diagnóstico, ya que al realizar estudios por tomografía axial computarizada no coincidía con las radiografías convencionales, escasos estudios en el país, subregistro de este diagnóstico, incongruencia en el número de expediente, el abandono del seguimiento por parte del paciente por no pertenecer a la zona geográfica.

Ya que la muestra supera los 30 pacientes, le confiere validez interna al estudio con respecto a los resultados encontrados, los datos pueden generalizarse a otros grupos y futuros estudios, fueron tomados de forma aleatoria lo que le confiere **validez externa**.(55)

Las fracturas de platillos tibiales son un desafío para el cirujano, desde el inicio de su abordaje, por experiencia y falta de instrumental quirúrgico, y la falta de centros de rehabilitación gratuitos enfocados en la recuperación postquirúrgica traumatológica. En cuanto al abordaje integral de esta fractura y su funcionalidad final aun es variada, y depende de muchos factores, por lo que es de vital necesidad ampliar los estudios a fondo, debido al incremento cada día de accidentes que involucran alta energía, ayudando a definir el mejor abordaje terapéutico y reducir así las complicaciones funcionales.

## 6.1 CONCLUSIONES

1. Los resultados funcionales de la rodilla según escala de Rasmussen, P. de los pacientes tratados en el Hospital Pedro Bethancourt por fracturas de platillos tibiales fueron regulares con un 42.11%.
2. El sexo masculino representó un 55.26% con 21 pacientes con un intervalo de confianza del 95% [37.3;73.1].
3. El grupo etáreo que predominó en el estudio fue de 27 a 38 años, la edad media fue de 42.71 años, la desviación estándar de 18.72 con un intervalo de confianza del 95% [35.91;49.51].
4. De las comorbilidades asociadas al paciente fue la Hipertensión arterial esencial la más frecuente con un 18.42% y un intervalo de confianza del 95% [5.4%;31.4].
5. El subtipo de fractura según Schatzker tipo V es la más frecuente con un 26.32% y un intervalo de confianza del 95% [10.41;42.21].
6. Los resultados funcionales encontrados en el grupo estudiado fueron bajo con un 10.53%, regular con un 42.11 %, bueno con un 39.47% y excelentes con un 7.89%, con un intervalo de confianza del 95%.
6. El mecanismo de lesión por alta energía se relaciona directamente con el intervalo de edad de 27 a 38 años con un 28.9 % y un intervalo de confianza de 95 % [12.4;45.4].

## 6.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar un abordaje integral al paciente con tratamiento de fractura de platillos tibiales ya sea conservador o quirúrgico, con examen físico y clínico completo.
2. Concientizar al paciente por medio de un extenso plan educacional acerca de la complejidad de su patología y la severidad de sus complicaciones y secuelas.
3. Evaluar las patologías de base adecuadamente, en conjunto con medicina interna, sobre todo en la tercera edad y obesos.
4. Fomentar el abordaje fisioterapéutico precoz y dirigido al paciente post operado, por medio de la implementación de un área estricta y con equipo adecuado, si como flexibilidad de horarios, para este tipo de pacientes.
5. Llevar un registro adecuado, fiable y verídico, del código de esta patología, en registro y estadística, para poder ser utilizado en futuros estudios.
6. Fomentar a nivel de gobierno mejoras en el control de la velocidad vehicular, para disminuir la incidencia de accidentes con alta energía implicada.
7. Crear programas de apoyo a nivel nacional, para pacientes con secuelas funcionales importantes y limitantes, por fracturas de platillos tibiales.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martinez Martinez M. Resultado Funcional Del Manejo Quirúrgico De Las Fracturas De La Meseta Tibial En Pacientes Adultos. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
2. Daniel RV, Fernando FP, Medina-castiblanco C. Descripción epidemiológica y evaluación de los desenlaces de interés de las fracturas de platillos tibiales. *Rev Fac Med Colomb.* 2013;61(1):2.
3. Elsoe R, Larsen P, Nielsen NPH, Swenne J, Rasmussen S, Ostgaard SE. Population-Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics* [Internet]. 2015;38(9):5–6(784, 786).
4. Albuquerque RPE, Hara R, Prado J, Schiavo L, Giordano V, do Amaral NP. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center. *Acta Ortop Bras* [Internet]. 2013;21(2):109–15.
5. Van Dreumel RLM, Van Wunnik BPW, Janssen L, Simons PCG, Janzing HMJ. Mid-to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2015;46(8):1608–12.
6. Verdes OL. Abordaje posteromedial y colocación de placa en fractura de meseta tibial con fragmento posterior. *Acta Ortopédica Mex* [Internet]. 2015;29(2):69–76.
7. David H, Castillo R, Agustín J, Alonso I, López FQ, Torres DL, et al. Correlacion Clinico Artroscopia de pacientes con Síndrome de dolor anterior de la rodilla. *Revista Mexicana de ORtopedia y Traumatologia.* 2000;14(40):137–52.
8. Ortiz F. Tratamiento de Fracturas Articulares de Tibia Proximal, Evaluacion de Resultados y Complicaiones Asociadas. Universidad Autonoma Del Estado de MEXico; 2014.
9. Estuardo M, Martinez M. Resultados Funcionales del Manejo Quirúrgico de Fracturas cturas de Meseta Tibial. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
10. Rich C, Dabezies EJ. Tibial plateau fractures. In: *Orthopedics* [Internet]. Philadelphia; 1987. p. 1455–8.
11. Rasmussen PS, Sørensen SE. Tibial condylar fractures: Non-operative treatment of lateral compression fractures without impairment of knee-joint stability. *Injury.* 1973;4(3):265–71.
12. Rüedi TP, Murphy WM. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. 2nd ed. Davos: Thieme; 2002. 361-380 p.
13. J.L. M, D. Karan M. Tibial Plateau Fractures. In: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MaM, Ricci WM, Tornetta III P, Mckee MD, editors. *Rockwood And Green's Fractures in Adults.* 8th ed. Edinburgh: 2015; 2015. p. 2303–64.

14. González LS, González RO. Correlación Clínico Epidemiológica de Diversas Lesiones de la Rodilla mediante confirmación artroscópica transoperatoria. 2000;14(16):175–8.
15. Insall JN, Windsor RE, Scott WN, Kelly MA AP. Surgery of the Knee. fourth. Scott WN, Clarke HD, Cushner FD, editors. Surgical Techniques and Instrumentation in Total Knee Arthroplasty. New York: Elsevier; 2012. 1133-1146 p.
16. Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía descriptiva, topográfica y funcional. In: Delmas V, editor. 3. 11th ed. Barcelona; 2005. p. 427–43.
17. Taboadela CH. Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades [Internet]. Medicine. 2007. 1-130 p.
18. Arabia JJM, Arabia WHM. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Iatreia. 2008;22(3):256–71.
19. Bucholz R, Heckman J, Rockwood CA. Rockwood and Green's fractures in adults. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. 1189-1194 p.
20. McCraw JB. Campbell's Operative Orthopaedics [Internet]. 12th ed. Vol. 83, Plastic and Reconstructive Surgery. Philadelphia; 1989. 565 p.
21. Chao, E. Orthopaedic biomechanics. First edit. Wilkenstein B, editor. Vol. 20, International Orthopaedics. Florida: CRC Press Taylor & Francis Group; 1996. 239-243 p.
22. Miralles Marrero RC., Puig Cunillera M. Biomecánica clínica del aparato locomotor. In: Biomecánica clínica del aparato locomotor. First Edit. Barcelona: MASSON; 1998. p. 225–51.
23. Lasanianos NG, Kanakaris NK, Giannoudis P V. Trauma and orthopaedic classifications: A comprehensive overview. Lasanianos NG, Kanakaris NK, Giannoudis P V, editors. Trauma and Orthopaedic Classifications: A Comprehensive Overview. London; 2015. 1-547 p.
24. Rohra N, Suri HS, Gangrade K. Functional and radiological outcome of Schatzker type V and VI tibial plateau fracture treatment with dual plates with minimum 3 years follow-up: A prospective study. J Clin Diagnostic Res [Internet]. 2016;10(5):RC05-RC10.
25. Júnior MK, Fogagnolo F, Bitar RC, Freitas RL, Salim R, Jansen Paccola CA. Tibial Plateau Fractures. Rev Bras Ortop (English Ed [Internet]. 2009;44(6):468–74.
26. Struben PJ. The tibial plateau. J Bone Jt Surg - Ser B [Internet]. 1982;64(3):336–9.
27. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. Injury [Internet]. 2018;49(12):2252–63.

28. Zhu Y, Hu C-F, Yang G, Cheng D, Luo C-F. Inter-observer reliability assessment of the Schatzker, AO/OTA and three-column classification of tibial plateau fractures. *J Trauma Manag Outcomes*. 2013;
29. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968--1975. *Clin Orthop Relat Res [Internet]*. 1979;168(138):94–104.
30. Greenspan A, Beltran J. Lower Limb II: Knee. In: *Otrohopedic Imaging A Practical Approach*. 6th ed. sacramento: wolters klubers; 2015. p. 640–6456.
31. de Lima Lopes C, da Rocha Cândido Filho CA, de Lima e Silva TA, Gonçalves MCK, de Oliveira RL, de Lima PRG. Importance of radiological studies by means of computed tomography for managing fractures of the tibial plateau. *Rev Bras Ortop (English Ed [Internet])*. 2014;49(6):593–601.
32. Molenaars RJ, Mellema JJ, Doornberg JN, Kloen P. Tibial plateau fracture characteristics: Computed tomography mapping of lateral, medial, and bicondylar fractures. *J Bone Jt Surg - Am Vol [Internet]*. 2015;
33. Helms CA. Fundamentos de radiología del esqueleto [Internet]. Vol. 18, *Revista Mexicana de Sociología*. 1998. 261 p.
34. Aziz Mahmoud T, Radwan M. Functional results of percutaneous fixation of displaced tibial plateau fractures assisted by arthroscopy. *Egypt Orthop J [Internet]*. 2014;49(3):239.
35. Krause M, Preiss A, Müller G, Madert J, Fehske K, Neumann M V., et al. Intra-articular tibial plateau fracture characteristics according to the “Ten segment classification.” *Injury [Internet]*. 2016;
36. Meulenkamp B, Martin R, Desy NM, Duffy P, Korley R, Puloski S, et al. Incidence, Risk Factors, and Location of Articular Malreductions of the Tibial Plateau. *J Orthop Trauma*. 2017;31:146–50.
37. Ocegueda-Sosa MÁ, Valenzuela-Flores AA, Aldaco-García VD, Flores-Aguilar S, Manilla-Lezama N, Pérez-Hernández J. Fractura cerrada de la meseta tibial en el adulto. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51(5):591–4.
38. Elsøe R, Larsen P, Rasmussen S, Hansen HA, Eriksen CB. High degree of patient satisfaction after percutaneous treatment of lateral tibia plateau fractures. *Dan Med J [Internet]*. 2016 Jan 4;63(1):1–6.
39. Reig JS, Gómez RC, Utrilla AL, Rodríguez IG. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de meseta tibial: estudio de 53 casos. *Rev Española Cir y Osteoartrosis*. 1998;33:19–23.
40. Mcnamara I, Smith T, Sheperd K, Clarck A. Surgical fixation methods for tibial plateau fractures [Internet]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. norwich; 2015.

41. Liu Y, Liao Z, Shang L, Huang W, Zhang D, Pei G. Characteristics of unilateral tibial plateau fractures among adult patients hospitalized at an orthopaedic trauma centre in China. *Sci Rep [Internet]*. 2017;7(1023):1–8.
42. Gupta AK, Sapra R, Kumar R, Gupta SP, Kaushik D, Gaba S, et al. Role of Joshi's external stabilization system with percutaneous screw fixation in high-energy tibial condylar fractures associated with severe soft tissue injuries. *Chinese J Traumatol - English Ed [Internet]*. 2015;18(6):326–31.
43. Momaya AM, Hlavacek J, Etier B, Johannesmeyer D, Oladeji LO, Niemeier TE, et al. Risk factors for infection after operative fixation of Tibial plateau fractures. *Injury [Internet]*. 2016;47(7):1501–5.
44. Khatri K, Sharma V, Goyal D, Farooque K. Complications in the management of closed high-energy proximal tibial plateau fractures. *Chinese J Traumatol - English Ed [Internet]*. 2016;19(6):342–7.
45. Chin TYP, Bardana D, Bailey M, Williamson OD, Miller R, Edwards ER, et al. Functional outcome of tibial plateau fractures treated with the fine-wire fixator [Internet]. Vol. 36, *Injury*. Elsevier; 2005 [cited 2017 May 18]. p. 1467–75.
46. Rathod AK, Dhake RP, Pawaskar A. Minimally Invasive Treatment of a Complex Tibial Plateau Fracture with Diaphyseal Extension in a Patient with Uncontrolled Diabetes Mellitus: A Case Report and Review of Literature. *Cureus [Internet]*. 2016;8(5):e599.
47. Rasmussen PS. Tibial condylar fractures as a cause of degenerative arthritis. *Acta Orthop*. 1972;43(6):566–75.
48. Cuellar A, King A, Hernandez S, Torrez G. Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibia y factores asociados. *Medigraphic Cir y Cir*. 2006;74(5):352.
49. Ballard BL, Antonacci JM, Temple-Wong MM, Hui AY, Schumacher BL, Bugbee WD, et al. Effect of tibial plateau fracture on lubrication function and composition of synovial fluid. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2012;94(10):e64 1.
50. Wasserstein D, Henry P, Paterson JM, Kreder HJ, Jenkinson R. Risk of total knee arthroplasty after operatively treated tibial plateau fracture a matched-population-based cohort study. *J Bone Jt Surg - Ser A [Internet]*. 2014;96(2):144–50.
51. Alvarez A, Garcia Y, López G, López M, Areas Y, Ruiz A. Artrosis de la rodilla y escalas para su evaluación. *Rev Arch Médico Camagüey [Internet]*. 2015;16(6):14.
52. Lin W, Su Y, Lin CS, Guo WZ, Wu JQ, Wang YY, et al. The application of a three-column internal fixation system with anatomical locking plates on comminuted fractures of the tibial plateau. *Int Orthop*. 2016;40(7):1509–14.
53. Lasanianos N, Mouzopoulos G, Garnavos C. The use of freeze-dried cancellous allograft in the management of impacted tibial plateau fractures. *Injury*. 2008;39(10):1106–12.

54. Piscoya J, Villaverde J, Matuti E, Camarena L. Estadística Medica. 1era ed. Lima; 2005. 135 p.
55. López A, García Y, Ortega C. Evaluacion del Tratamiento Artroscòpico de la Osteoartrosis de Rodilla. Acta Ortopédica Mex [Internet]. 2005;19(2):6.
56. Thompson JC, Netter 17 Th 2010 L. Netter's concise orthopaedic anatomy. Netter clinical science. 2010.
57. Chauveaux D, Souillac V, Huec IC Le. Fracturas recientes de los platillos tibiales. EMC - Apar Locomot [Internet]. 2003;36(1):1–10.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### **“Resultados Funcionales en Pacientes con Fracturas de Platinos Tibiales del Hospital Pedro Bethancourt”**

##### INFORMACIÓN AL PACIENTE

Soy estudiante de la maestría en Ortopedia y Traumatología, estoy haciendo un estudio de las complicaciones como restricción de movimientos dolor o deformidad en los pacientes que ingresen al hospital y se les opere por tener una fractura en la parte superior de la pierna o tibia proximal como le llamamos comúnmente, dicho estudio se realizara en este Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala durante los años 2016 y 2017 y los primeros 6 meses del 2018

A continuación, se le presenta una encuesta sobre las complicaciones funcionales en el manejo que se le ha dado que puedan aparecer en los pacientes del estudio.

La presente encuesta es de carácter voluntaria, en ningún momento se le obliga a participar, pero sería de total beneficio para la población que usted participara en dicha entrevista ya que de esta manera se buscaran los pacientes que desarrollen estas complicaciones y así poder identificar de qué manera poder actuar para evitar la aparición de la misma.

##### **Costos, Riesgos Y Beneficios**

Siempre respetando su decisión y apelando a su buena decisión se le informa que su participación en el presente estudio no tiene costo alguno para usted. Su participación en la encuesta no representa riesgo físico. Si se siente incómodo con algún aspecto de la misma, tiene toda la libertad de no contestarlo. Tampoco existe beneficio directo por su participación en las entrevistas, únicamente la posibilidad de presentar mejorías en cuanto a evitar la progresión de dichas complicaciones y la identificación precoz de la misma.

##### **Otros puntos importantes**

- a) De ser necesario y si así u lo requiere para su comodidad y conformidad usted puede conservar una copia de este informe para su consentimiento para su propia información
- b) Si lo desea, una vez haya concluido el estudio, a usted se le podría informar sobre los resultados obtenidos y de qué forma usted ha sido participe en el mismo.

I. CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

He recibido una copia de este informe de consentimiento, el cual he leído y entendido, con lo cual consiento participar en la actual investigación.

\_\_\_\_\_  
Entrevistador (Nombre)

\_\_\_\_\_  
Participante (Nombre)

\_\_\_\_\_  
Entrevistador (Firma)

\_\_\_\_\_  
Participante (Firma)

## **ANEXO 2 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### **“RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES”**

Número de Boleta: \_\_\_\_\_

*Instrucciones: Las siguientes preguntas deben ser realizadas de forma directa por el encuestador, al paciente con criterios de inclusión según protocolo de investigación, sin dejar en blanco ninguna respuesta.*

#### 1. Características

EDAD DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ AÑOS CUMPLIDOS

SEXO: \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: MUNICIPIO \_\_\_\_\_

DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

REGISTRO CLÍNICO: \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES PRESENTES: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ CUAL:

DIAGNÓSTICO: FRACTURA DE PLATILLOS TIBIALES SCHATZKER \_\_\_\_\_

CAUSA DE LA FRACTURA:

PATOLOGIAS DE BASE:

FIRMA O HUELLA: \_\_\_\_\_

No. De boleta \_\_\_\_\_

<b>ENCUESTA</b>		<b>Chequear</b>	
<b>DOLOR</b>		<b>Una sola opción</b>	
ninguno			6
ocasionalmente			5
dolor en cierta posición			3
dolor después de hacer alguna actividad			1
dolor en todo momento aun descansando			-3
<b>CUANDO CAMINA</b>			
siente que camina normal			6
puede caminar más de una hora			5
solo tolera caminar entre 15 minutos y una hora			3
no puede caminar más de 15 minutos			1
camina dentro de la casa únicamente			0
solo puede usar silla de ruedas o únicamente tolera estar en cama			-3
<b>RODILLA</b>			
estira completamente y normal su rodilla			4
menor 10 grados			2
mayor a 10 grados			0
mayor a 20 grados			-2
<b>MOVILIDAD</b>			
completa			6
hasta 120 grados			5
hasta 90 grados			3
hasta 60 grados			1
menos de 60 grados			-3
<b>ESTABILIDAD</b>			
Normal en extensión y flexión de 20 grados			6
Anormal en flexión de 20 grados			4
Inestabilidad en extensión menor de 10 grados			2
Inestabilidad en extensión mayor de 10 grados			0
<b>FUERZA DEL MUSLO</b>			
Grado 5			2
Grado 3-4			1
Menor de 2			-2
<b>TOTAL</b>			

Punteo Máximo 30 pts. (sin secuelas de lesión) Excelente 28 a 30 pts.

Bueno 24 a 27 pts.

Regular 20 a 23 pts.

Malo <20 pts.

Firma del investigador \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3 ESCALA DE RASMUSSEN SP

#### Escala de Rasmussen modificada

<b>I – Dolor.</b>		<b>IV – Rango de movimiento.</b>	
Ninguno	6	Completo	6
Ocasional	5	Al menos 120 grados	5
Ciertas posiciones	3	Al menos 90 grados	3
Constante después de la actividad	1	Al menos 60 grados	1
En reposo	(- 3)	Menos de 60 grados	(- 3)
<b>II – Capacidad de marcha.</b>		<b>V – Estabilidad.</b>	
Normal	6	Normal en extensión y 20 grados de flexión	6
Caminata mayor de una hora	5	Anormal en 20 grados de flexión	4
Caminata de una hora a quince minutos	- 3	Inestabilidad en extensión menor de 10 grados	2
Caminata menor a quince minutos	1	Inestabilidad en extensión mayor de 10 grados	0
Sólo camina dentro de la casa	0	<b>VI – Fuerza del cuádriceps.</b>	
Silla de ruedas	(- 3)	Grado 5	2
		Grado 3 ó 4	1
		Grado menor a 3	(-2)
<b>III – Extensión de rodilla.</b>		Máximo score	30 puntos
Normal	4	Excelente	28 a 30
Extensión menor de 10 grados	2	Bueno	24 a 27
Extensión mayor de 10 grados	0	Regular	20 a 23
Extensión mayor a 20 grados	(- 2)	Malo	menor a 20

Tomada de López A, García Y, Ortega C. Evaluación del Tratamiento Artroscópico de la Osteoartrosis de Rodilla. Acta Ortopédica Mex [Internet]. 2005;19(2):6. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2005/or052d.pdf> (56)

## ANEXO 4 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS DE MAESTRÍAS

Maestría	Ortopedia y Traumatología
Nombre del estudiante	Max Guillermo Guzmán Morán
Título de la Investigación	Resultados funcionales en pacientes con fracturas de platillos tibiales

### Escala de evaluación:

- A= SATISFACTORIO  
 B= PARCIALMENTE SATISFACTORIO  
 C= NO SATISFACTORIO ES NECESARIO REFORMULAR  
 N= NO APLICA POR EL TIPO DE INVESTIGACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	A	B	C	NA
<b>Relevancia temática:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enmarcación en las líneas de investigación</li> <li>• Pertinencia del tema en la disciplina del autor</li> <li>• Importancia académica y profesional de la investigación</li> <li>• Planteamiento teórico-práctico de actualidad</li> </ul>				
<b>Coherencia interna:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden lógico y secuencial en función del problema, objetivos, conclusiones y recomendaciones.</li> <li>• Correspondencia entre el problema a investigar y el tipo de diseño utilizado</li> <li>• Respuestas validas a la problemática estudiada</li> </ul>				
<b>Fundamentación teórica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitación del marco teórico a partir de teorías preexistentes</li> <li>• Definición de categorías y conceptos con precisión y lenguaje técnico</li> <li>• Integración coherente de las categorías y conceptos al tema</li> </ul>				
<b>Rigor metodológico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y tamaño adecuada de la muestra</li> <li>• Variables del estudio analizadas de acuerdo a su categoría y escalas</li> <li>• Validación y confiabilidad de los datos</li> <li>• Correspondencia en el manejo y procesamiento de los datos</li> <li>• Análisis de datos de acuerdo al diseño de investigación utilizado</li> <li>• Medidas estadísticas pertinentes de acuerdo al tipo de análisis</li> </ul>				
<b>Redacción y estilo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto de las normas de presentación de la tesis</li> <li>• Redacción del discurso académico</li> <li>• Sintaxis y gramática adecuada</li> <li>• Utilización de modos y tiempos verbales adecuados</li> <li>• Normas de referencias bibliográficas propias al tipo de investigación</li> </ul>				

Comisión de la Unidad de Apoyo a la Investigación, Coordinador Dra. María Victoria Pimentel, Miembros de la Comisión: Dra. Rosa Julia Chiroy, Dra. Gloria Ocampo, Dra. Carolina Durán, Dr. Luis Carlos Barrios, Dr. Carlos Sánchez.

### **PERMISO DEL AUTOR**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES**”, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al señalado, lo que conduzca a la reproducción o comercialización total o parcial.