



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

---

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.  
UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ,  
DISTRITO FEDERAL”**

**“FRACTURAS DE LA MESETA TIBIAL: UNA REVISIÓN  
EPIDEMIOLOGICA Y FUNCIONAL EN PACIENTES  
ATENDIDOS DE ENERO DEL 2004 A DICIEMBRE DEL  
2006 EN EL HOSPITAL DR. VICTORIO DE LA FUENTE  
NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DR. JORGE ALBERTO CARBAJAL NÚÑEZ**

*No. Registro: R-2009-3401-2*



**MEXICO D.F.**

**2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

### **Dr. Armando Hernández Salgado.**

Jefe del servicio de fémur y rodilla HTVFN.  
Lugar de trabajo: HTVFN.  
Tel: 57-47-35-00 ext. 25604.  
Correo electrónico: armando.hernández@imss.gob.mx.

## **TUTOR DE TESIS**

### **Dr. Marco Antonio Sotelo Montaña.**

Jefe del servicio de urgencias HTVFN.  
Lugar de trabajo: HTVFN.  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25572.  
Correo electrónico: marco.sotelo@imss.gob.mx

## **COLABORADORES:**

### **Dr. Gustavo Casas Martínez**

Jefe del servicio de Columna HTVFN.  
Lugar de Trabajo: HTVFN  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25604

### **Dr. Víctor García Dorantes**

Medico ortopedista adscrito al servicio de fémur y rodilla del HTVFN.  
Lugar de Trabajo: HTVFN.  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25604.

### **Dr. Juan Carlos García Gómez**

Medico ortopedista adscrito al servicio de fémur y rodilla del HTVFN.  
Lugar de Trabajo: HTVFN.  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25604.

### **Dr. Jorge Pérez Hernández**

Medico ortopedista adscrito al servicio de fémur y rodilla del HTVFN.  
Lugar de Trabajo: HTVFN.  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25604.

### **Dr. Enrique Robledo Gutierrez**

Medico ortopedista adscrito al servicio de fémur y rodilla del HTVFN.  
Lugar de Trabajo: HTVFN.  
Tel. 57-47-35-00 ext. 25604.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ,  
DISTRITO FEDERAL”**

**HOJA DE APROBACION**

---

**Dr. Rafael Rodríguez Cabrera**

DIRECTOR DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL.”  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN MEDICA EN ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

---

**Dr. Arturo Reséndiz Hernández**

DIRECTOR MEDICO DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

---

**Dr. Uria Medardo Guevara López**

DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA EN SALUD DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

---

**Dr. Leobardo Roberto Palapa García**

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

---

**Dr. Rubén Torres González**

JEFE DE LA DIVISION DE INVESTIGACION EN SALUD DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

---

**Dr. Armando Raúl Hernández Salgado**

INVESTIGADOR RESPONSABLE

JEFE DEL SERVICIO DE FEMUR Y RODILLA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

---

**Dr. Marco Antonio Sotelo Montaña**

TUTOR DE TESIS

JEFE DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA DE LA UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”.

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios** por permitirme estar aquí, por darme las oportunidades y ponerme en el lugar exacto en el momento exacto, por mantenerme con fe en la adversidad.

**A mi Padre** por ser ejemplo de responsabilidad, trabajo, honestidad y éxito, por sus consejos, por su apoyo incondicional en mi carrera y en todos los aspectos de la vida.  
Muchas gracias de todo corazón.

**A mi Madre** por darme la vida, por su gran amor, por su gran sacrificio de venir en mi ayuda siempre que la necesito. Muchas gracias con todo mi amor.

**A mi Hermana** por su apoyo, por su compañía, por confiar en mi y por ser mi amiga.

**A mi Esposa** por habernos conocido, por su cariño y comprensión, por ser mi compañera.

**A mi Bela** por todo su amor, por sus apapachos, por consolarme en esos momentos de tristeza, por prestarme su casa. Gracias con todo mi amor donde quiera que estés.

**A Lilia** por su cariño, por los desvelos, por las desmañanadas, por su apoyo en todo momento. Gracias de todo corazón.

**A mi Bubu** a ese angelito negro que llego del cielo y me sano, iluminado mi camino en tiempos oscuros, por saber esperar paciente e impacientemente en esos días interminables de guardia, gracias por ser mi amigo y confidente.

**A mi Gamboyito** por ser el mas pequeño de mis hijos, por ser inocente y juguetón, por haber traído gran alegría a mi vida y ser fiel en todo momento.

**Al resto de mis hijos Chiki, Chuleta, Kunde y Nina** gracias por haberme permitido cambiarles la vida y así haber cambiado la mía, por ayudarme a ser una mejor persona.

**A mis Maestros** por sus enseñanzas y por la confianza depositada en mi.

**A todos los Pacientes** que por azares de la vida nuestros caminos se cruzaron permitiéndome aprender de su dolor y sufrimiento, por ser un libro del cual pude obtener muchos conocimientos y así ayudarme a ser un mejor medico y persona, permitiéndome ser solamente un instrumento de Dios en su curación.

**“Ser medico no es jugar a ser Dios... es el privilegio de ser un instrumento de Dios y el instrumento fundamental de su arte de curar es el amor”.**

El presente trabajo de realizó en la  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez,  
Distrito Federal”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

## ***INDICE***

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Justificación</b>	<b>22</b>
<b>Objetivos</b>	<b>23</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>25</b>
<b>Resultados</b>	<b>38</b>
<b>Discusión</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>53</b>
<b>Referencias</b>	<b>56</b>
<b>Anexos</b>	<b>60</b>

## RESUMEN

Fracturas de la meseta tibial: una revisión epidemiológica y funcional en pacientes atendidos en el Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez Distrito Federal” de Enero 2004 a Diciembre 2006.

**Introducción:** Las fracturas de la meseta tibial son de gran importancia debido al incremento de los accidentes de tránsito, industriales y la esperanza de vida, lo que conlleva a la producción de estas lesiones y sus repercusiones socio-económicas. Constituyen el 1% de todas las fracturas y el 8% de todas las fracturas en ancianos <sup>(4,9,11)</sup>.

Son más frecuentes en el hombre. Se presentan mayormente en accidentes de tráfico, caídas de altura, caídas del plano de sustentación, trauma directo, hiperextensión forzada y lesiones deportivas, aunque estas constituyen una causa infrecuente.

El mecanismo de producción se debe a fuerzas en varo o valgo unidas a cargas axiales. El platillo lateral se fractura con más frecuencia que el medial debido al valgo fisiológico de la rodilla, la trabeculación más débil bajo el platillo tibial y la mayor frecuencia de las lesiones en valgo <sup>(6)</sup>. Las lesiones ligamentarias se asocian entre un 10 a 33% <sup>(34)</sup>, las lesiones aisladas de la meseta lateral en un 70 a 80%, las lesiones aisladas mediales en un 10 a 23% y bicondilea en un 10 a 30% <sup>(4,6,35)</sup>.

Schatzker clasifica las fracturas de la meseta tibial <sup>(12,20)</sup>: tipo I: separación pura(6%), tipo II: separación-hundimiento(25%), tipo III: depresión central pura(36%), tipo IV: meseta medial(10%), tipo V: bicondilea(3%), tipo VI: disociación metáfisis-diáfisis(20%).

Hay una incidencia del 5-37% de lesiones meniscales. Existen diversos tipos de complicaciones como: síndrome compartimental, lesión del nervio ciático poplíteo externo, trombosis, rigidez articular, defectos de alineación, infección superficial y profunda, hematoma, artrosis y ocasionalmente pseudoartrosis.

La incidencia de complicaciones varía ampliamente reportándose 10% de infección, 2-6% de parálisis de ciático poplíteo externo, 0.3%-15 complicaciones vasculares y 43% de trombosis venosa profunda <sup>(16,46,47)</sup>.

**Objetivo:** Describir los aspectos epidemiológicos y la evolución funcional de los pacientes con fracturas de la meseta tibial que fueron atendidos en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez Distrito Federal” en un periodo comprendido entre Enero 2004 a Diciembre 2006.

**Material y Métodos:** Estudio transversal-descriptivo a realizar en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el servicio de fémur y rodilla, en donde se estudiarán los expedientes de todos los pacientes admitidos al servicio por presentar fractura de meseta tibial en el periodo de tiempo comprendido de Enero 2004 a Diciembre 2006. Técnica de muestreo no probabilística de casos consecutivos, incluyéndose pacientes de cualquier sexo y edad que fueron admitidos por fractura de la meseta tibial, tomándose en cuenta ocupación, sitio de accidente, días de estancia hospitalaria, lado afectado, mecanismo de lesión, clasificación de la fractura según Schatzker, tratamiento empleado y la descripción de los resultados funcionales obtenidos en la consulta externa basándose en escala funcional de Rasmussen. La recaudación de los datos se realizará mediante un formato individual para cada expediente, de donde se recopilarán los datos para su posterior análisis estadístico. Los datos serán recabados por el

autor de estudio y se realizara el análisis de los datos en conjunto con los asesores del mismo.

**Resultados:** se incluyeron 176 pacientes con un promedio de edad de 51.42 años. Fueron 112 hombres (63.63%) y 64 mujeres (36.36%). El lado mas lesionado fue el izquierdo con 105 pacientes (59.65%), se presentaron 2 casos bilaterales (1.13%). Mecanismo de lesión mas común accidente vial 59 pacientes (33.52%). Tipos de fractura de mayor incidencia según la clasificación de Schatzker fueron Tipo II 45 pacientes (25.28%) y Tipo VI 38 pacientes (21.34%). Ocupación mas común fue hogar 51 pacientes (28.97%), empleado 40 pacientes (22.72%) y servicios generales 33 pacientes(18.75%). Principal sitio de accidente vía publica 108 pacientes (61.36%), seguido de hogar 43 pacientes (24.43%) y trabajo 18 pacientes (10.22%). Presentaron enfermedades concomitantes como hipertensión arterial 36 pacientes (20.45%) y diabetes mellitus tipo 2 29 pacientes (16.47%). Rango de días intra hospitalarios de 1 a 48 días promedio de 8 días. Tipo de tratamiento mas utilizado fue el quirúrgico 155 pacientes (88.06%). Material de el tratamiento mas usado placa en T 54 pacientes (30.33%). A 24 pacientes (13.63%) se les realizo toma y aplicación de injerto óseo autólogo. Lesiones concomitantes síndrome compartimental 8 pacientes (4.54%) y lesión meniscal 4 pacientes (2.27%). Como complicaciones inmediatas infección de herida quirúrgica 4 pacientes (2.27%), lesión del ciático poplíteo externo 3 pacientes (1.70%), tromboflebitis 3 pacientes (1.70%) y tardías artrosis 8 pacientes (4.54%), pseudoartrosis 2 pacientes (1.13%). Evolución funcional según la escala funcional de Rasmussen excelente en 142 pacientes (79.77%) y buena en 36 pacientes (20.22%).

**Conclusiones:** las fracturas de la meseta tibial se presentan principalmente en personas del sexo masculino de edad media, que por actividad laboral se exponen prolongadamente a la vía publica donde sufren accidentes viales o presentan accidentes en el hogar. Se producen mayormente fracturas por hundimiento-separación secundarias a mecanismos de baja energía y como segunda causa las lesiones complejas por mecanismos de alta energía, requiriendo ambas de tratamiento quirúrgico para la restitución de la superficie articular, mantener la adecuada alineación y tratar las lesiones asociadas. Siendo la principal y potencialmente mas grave de esas lesiones el síndrome compartimental que pone en riesgo la extremidad, lo que obliga al cirujano ortopedista a actuar con urgencia. Se presenta una incidencia de complicaciones baja. Y la evolución funcional es buena siempre y cuando se selecciones adecuadamente el método de tratamiento y la rehabilitación a seguir.

**Palabras clave:** Meseta tibial, Fractura, Escala funcional.

## 1. TITULO

Fracturas de la meseta tibial: una revisión epidemiológica y funcional en pacientes atendidos en el Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez Distrito Federal” de Enero 2004 a Diciembre 2006.

## 2. ANTECEDENTES

Alrededor del 34% de las fracturas del adulto requieren manejo intrahospitalario, entre los 15 y 49 años de edad, los hombres son 2.9 veces mas propensos a sufrir fracturas; pero después de los 60 años en las mujeres aumenta la incidencia 2.3 veces <sup>(1)</sup>.

Las fracturas de la meseta tibial son una entidad patológica que ha tomado gran importancia actualmente debido al incremento de los accidentes de transito, industriales y al aumento de la esperanza de vida tanto en hombres como en mujeres; lo que conlleva a la producción de este tipo de lesiones, así como sus repercusiones socio-económicas.

Para comprender las fracturas de la meseta tibial hay que realizar una revisión anatómica, biomecánica y funcional; lo que nos permitirá reconocer las características especiales de la zona de la rodilla, los diferentes tipos de fractura, su clasificación, los métodos de tratamiento, la evolución funcional en los diferentes grupos etarios y sus complicaciones.

Tres huesos forman la articulación de la rodilla: el fémur, la tibia y la rotula o patela.

La extremidad inferior del fémur es voluminosa, se extiende mas transversalmente que en sentido antero posterior formando una masa abultada con aspecto de tronco irregular de pirámide cuadrangular de base inferior. Se divide en dos eminencias articulares que se denominan cóndilos, separados entre si por una depresión profunda denominada fosa o escotadura intercondílea. En su cara anterior, el fémur, presenta una superficie articular para la rotula con forma de polea (tróclea femoral), formada por dos superficies convexas que delimitan entre si un ángulo de 140 grados. La vertiente externa es mas extensa, ancha y prominente anteriormente que la interna; pero esta baja mas caudalmente, creando un valgo fisiológico de 5 a 7 grados.

La rotula es una formación ósea morfológica y biomecánicamente incorporada al tendón cuadricipital, algunos autores la han considerado un hueso sesamoideo y no de tipo sesamoideo como es en realidad. Es triangular, de base superior y aplanada anteroposteriormente. Se describen en ella dos caras, anterior y posterior, una base superior y un vértice inferior y dos caras laterales. Su cara posterior o articular contacta con la tróclea femoral, a la que sobrepasa cranealmente. En ella distinguimos dos partes:

- a) Superior o articular que ocupa las tres cuartas partes, revestida por el cartílago articular mas grueso del cuerpo (4 a 5 mm). Presenta una cresta roma y casi vertical, relacionada con la garganta de la tróclea.
- b) Inferior la cual es rugosa y se encuentra cribada por agujeros, está en relación con el pliegue sinovial infrarotuliano.

La meseta tibial esta compuesta por las superficies articulares de las mesetas tibiales medial y lateral, sobre las cuales se encuentran los meniscos formados por fibrocartilago. La meseta medial es mas grande y cóncava en los ejes longitudinal y coronal, mientras que la lateral es mas alta y convexa en los planos longitudinal y coronal.

La meseta tibial normal tiene una pendiente posterior de 10 grados; las dos mesetas están separadas entere si por la línea intercondilea, que no es articular y sirve de inserción a los ligamentos cruzados <sup>(2,3,4)</sup>.

La parte principal de la rodilla que soporta el peso corporal, esta formada por la extremidad inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia y técnicamente es denominada articulación tibio-femoral. La tibia es el principal hueso de apoyo en carga de la pierna y soporta el 85% de la carga transmitida <sup>(4)</sup>. La cara posterior de la rotula y el fémur forman una articulación separada, aunque funcionalmente conectada, dentro de la compleja articulación de la rodilla, llamada patelofemoral.

Los meniscos interno y externo, son estructuras fibrosas densas en forma de media luna que descansan sobre las superficies articulares de la extremidad superior de la tibia. Estando compuestos en un 75% por colágeno tipo I, en el cual los haces siguen un patrón circular lo que los hace óptimos para la absorción de fuerzas de compresión.

El menisco externo forma un anillo casi completo en forma de O y el interno tiene forma de C. Ambos meniscos están unidos en su parte anterior por el ligamento transversal o yugal <sup>(2)</sup>.

Las funciones de los meniscos son: proporcionar a la articulación elasticidad entre las superficies incongruentes de la tibia y fémur, contribuir a la estabilidad de la articulación durante la flexo-extensión, limitar los movimientos extremos durante la rotación, seguir los movimientos de los cóndilos en todos los planos, distribuir el liquido sinovial facilitando la lubricación articular, absorber el peso que recae sobre la articulación, distribuir la sobrecarga articular y sensaciones propioceptivas <sup>(5,6)</sup>.

Los medios de unión de la rodilla comprenden la cápsula articular, cuatro ligamentos periféricos y dos ligamentos cruzados.

El ligamento cruzado anterior se inserta por abajo en la parte anterior e interna de la espina tibial y en la superficie pre-espinal y por arriba lo hace en la parte mas posterior de la cara interna del cóndilo externo. Una de sus funciones es impedir la rotación externa anormal. El ligamento cruzado posterior se inserta inferiormente en la superficie retroespinal y se dirige hacia arriba, adelante y adentro, para fijarse en la parte anterior de la cara intercondilea del cóndilo interno. Una de sus funciones es impedir la rotación interna excesiva de la tibia sobre el fémur. Además el ligamento cruzado anterior por sus inserciones y dirección estabiliza la rodilla cuando se encuentra extendida y evita la hiperextensión. El ligamento cruzado posterior ayuda a la flexión normal de la rodilla actuando como un tope durante el deslizamiento primario <sup>(2)</sup>.

Los ligamentos colaterales esencialmente son un engrosamiento selectivo de la cápsula fibrosa de la articulación. Pueden ser divididos en porción interna y externa, y evitan los desplazamientos laterales de la rodilla en extensión. El externo se inserta por arriba en la tuberosidad del cóndilo externo y por abajo en la apófisis estiloides del peroné. Y el interno

se inserta por arriba en la tuberosidad del cóndilo interno abajo de el tubérculo del tercer aductor e inferiormente en la parte mas superior de la cara interna de la tibia <sup>(2,7,8,9)</sup>.

La cápsula articular es una vaina fibrosa que se extiende de la extremidad inferior del fémur hasta la superior de la tibia, posee forma de manguito y suele ser delgada, incluso en algunas zonas deficiente, como en la cara posterior de la rotula ya que se inserta en el reborde articular de la cara posterior de esta; igualmente es considerada por algunos autores perforada a nivel de la escotadura intercondilea, donde deja paso a los ligamentos cruzados; sin embargo otros autores los consideran a estos extra capsulares, continuándose la cápsula por sus lados y contorneándolos totalmente <sup>(2)</sup>. La cápsula posee un espesor de 3 a 4 mm y una cantidad de liquido sinovial de 0.13 a 3.5 ml <sup>(10)</sup>.

La rodilla principalmente, es una articulación de un solo grado de libertad (flexo-extensión), lo que le permite regular la distancia del cuerpo con respecto al suelo; trabajando esencialmente en compresión bajo la acción de la gravedad.

Gracias a la rotula, y tróclea femoral por la que se desliza, la fuerza ejercida por el cuadriceps dirigida oblicuamente hacia arriba y ligeramente hacia externo se convierte en una fuerza estrictamente vertical que logra realizar la extensión de la rodilla. Actúa biomecánicamente como una polea que transforma la fuerza ejercida por el cuadriceps y aplicada a la tibia. El movimiento normal de la rotula durante la flexo-extensión de la rodilla es una translación vertical a lo largo de la garganta troclear. Su desplazamiento es el doble de su tamaño (8cm) y lo efectúa girando sobre su eje transversal.

Su cara posterior o articular dirigida hacia posterior en extensión máxima de la rodilla, llega a orientarse totalmente a superior en flexión máxima, se trata de una translación circunferencial.

Este desplazamiento es posible a que las conexiones entre la rotula y fémur poseen una longitud suficiente.

De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un segundo grado de libertad: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada. Desde el punto de vista mecánico, la rodilla concilia dos imperativos contradictorios:

- a) Gran estabilidad en extensión máxima en la que la rodilla hace esfuerzos importantes debido al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.
- b) Gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión movilidad necesaria en la carrera y para la orientación del pie en relación al terreno.

Sin embargo, al poco acoplamiento de sus superficies, condición necesaria para una buena movilidad, la expone a esguinces y luxaciones.

En flexión, posición de inestabilidad, la rodilla esta expuesta al máximo a lesiones ligamentarias y meniscales. En extensión es mas vulnerable a las fracturas articulares y rupturas ligamentarias <sup>(5)</sup>.

Como característica importante hay que definir los movimientos de la rodilla:

- a) Extensión se define como el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo.
- b) Flexión es el movimiento que acerca la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo.

La extensión de la rodilla es de 0 grados, pero se puede realizar una extensión pasiva de 5 a 10 grados a partir de la posición de referencia en ciertos individuos. La flexión va desde los 0 grados hasta los 160 grados que es cuando el talón toca la nalga <sup>(5)</sup>.

Las fracturas de la tibia proximal constituyen el 1% de todas las fracturas y el 8% de todas las fracturas observadas en ancianos <sup>(4,9,11)</sup>.

Las fracturas de los platillos tibiales son intraarticulares, afectando así una gran articulación que soporta el peso del cuerpo <sup>(12)</sup>. Este tipo de fracturas involucran: el cartílago articular, las espinas, hueso subcondral y la metafisis <sup>(6)</sup>. Sin embargo en las fracturas de los platillos tibiales no se incluyen las fracturas de las eminencias intercondíleas, las lesiones fisiarias, ni las lesiones de la tuberosidad anterior de la tibia.

Existe la particularidad anatómica de que la extremidad proximal esponjosa de la tibia del adulto sobresale de la diáfisis a cada lado, interno y externo, llamándose a estos cóndilos. Ambos cóndilos o mesetas tibiales se extienden desde la zona subcondílea hasta la zona articular, propiamente dicha, de modo que se hayan apoyados inadecuadamente en la parte inferior en hueso condral delgado. Por este motivo son más frecuentes las fracturas de los cóndilos tibiales que de los femorales opuestos, los cuales que si son sometidos a idénticos mecanismos productores de lesión, rara vez se fracturan en razón de su sólida arquitectura y del apoyo adecuado que por arriba les proporciona el hueso condral de considerable grosor <sup>(13)</sup>.

La fractura de los cóndilos o mesetas tibiales en una entidad que si bien en el pasado se presentaba con poca frecuencia, su número es cada vez más elevado, debido sobre todo a los accidentes de tránsito y con maquinaria pesada. Por supuesto que en este tipo de fracturas, en la literatura revisada, es más frecuente en el hombre por su mayor exposición a este tipo de accidentes. Sin embargo se ha observado que se presenta indistintamente a cualquier edad, pero Schulak y Jun observaron que en las grandes series de casos reportados, el promedio de edad se encuentra entre los 45 y 60 años, con tendencia a aumentar entre los jóvenes del sexo masculino en los últimos años <sup>(7,13)</sup>. (**ver anexo 1**)

Las fracturas de los platillos tibiales originalmente fueron denominadas “fracturas por el para golpes del automóvil”, ya que el platillo externo resultaba lesionado particularmente al ser golpeado directamente por los automóviles, pero actualmente se ha visto que solo el 25% de los casos se presentan de esta forma. El mecanismo de producción de este tipo de lesiones se debe a la acción de fuerzas violentas sobre la rodilla ya sea en varo o valgo y unidas a cargas axiales.

En los adultos, este tipo de lesiones resultan mayormente en accidentes de tráfico al presentarse trauma y/o compresión de la rodilla contra el tablero, caídas de altura y trauma

directo por objetos pesados; en los pacientes mayores con hueso osteopénico los mecanismos mas comunes pueden ser tras una caída de su propia altura, hiperextensión forzada o torsiones. Las lesiones deportivas constituyen una causa infrecuente de fracturas de los platillos tibiales, pero cuando se llegan a presentar generalmente son por mecanismos de hiperextensión o valgo. En los niños las lesiones de la tibia proximal son raras encontrándose solo 35 (3%) de 1025 lesiones epifisarias de la extremidad inferior en tres series revisadas <sup>(30)</sup>. Varios autores han presentado trabajos de los mecanismos de producción mas comunes como podemos ver en el **(anexo 2)**.<sup>(4,6,19,31)</sup>

La dirección y magnitud de la fuerza generada, la edad del paciente, la calidad del hueso y el grado de flexión de la rodilla en el momento del impacto determinan el tamaño del fragmento de la fractura, la localización y el desplazamiento.

Los pacientes jóvenes con hueso rígido y resistente suelen sufrir fracturas con una elevada frecuencia de roturas ligamentarias, aun se discute si es necesario un ligamento colateral intacto en un lado de la rodilla para que se fracture la meseta contralateral <sup>(4)</sup>. Esta es la llamada “teoría del cascanueces”, la cual se basa en que el ligamento colateral medial o lateral actúan como un poste rígido durante el mecanismo de varo o valgo, por lo que el cóndilo femoral es llevado hacia el platillo tibial medial o lateral, produciéndose así el impacto sobre este y la consiguiente fractura <sup>(13)</sup>. Siendo esto mas frecuente del lado lateral por la disposición anatómica del cóndilo lateral y a que la mayoría de las lesiones son en valgo.

En los pacientes mayores con menor fuerza y rigidez ósea, mas comúnmente se presentan, hundimientos y fracturas con hundimiento-separación, pero poseen una frecuencia mas baja de lesiones ligamentarias.

Se ha reportado que las lesiones ligamentarias se asocian entre un 10 a 33% en este tipo de fracturas <sup>(34)</sup>, y que cuando menos el 20% de las fracturas unilaterales de la meseta tibial se acompañan de rotura de ligamentos del compartimiento opuesto <sup>(9)</sup>. Insall reporta que el 45% de las fracturas del platillo medial son inestables, así como el 52% de las fracturas bicondileas <sup>(6)</sup>.

Hay una particularidad anatómica la cual juega un papel importante en la producción de las fracturas y esta es debida a los “puntos de debilidad” estructurales del extremo proximal de la tibia que resultan de la distribución del patrón trabecular y están localizados en un plano horizontal que cruza el área metafisaria. Existen dos planos adicionales que desde cada lado de la eminencia intercondilea, igual a una V invertida, se dirigen hacia las caras medial y lateral de la metafisis. La ubicación de estos planos explica la dirección de algunas de las principales líneas de fractura.

El platillo lateral se fractura con mas frecuencia que el medial. Esto se debe al valgo fisiológico de la rodilla, a la trabeculación mas débil bajo el platillo tibial lateral, a la mayor frecuencia de las lesiones en valgo y a que la rodilla es protegida medialmente por el lado contrario <sup>(6)</sup>.

Las lesiones aisladas de la meseta lateral se presentan en un 70 a 80%.

Tomando en cuenta que en una rodilla normal la carga es predominantemente medial, solo se presentan lesiones aisladas mediales en un 10 a 23%, esto es debido al patrón trabecular mas denso del hueso esponjoso del platillo tibial medial. Además se llegan a presentar fracturas bicondileas en un 10 a 30% <sup>(4,6,35)</sup>.

Connolly reporta que aproximadamente en un 60% se afecta el platillo externo, en un 20 a 25% están comprometidos ambos platillos y el platillo medial solo se afecta de un 10 a

15%<sup>(31)</sup>. Así mismo Hohl reporta que el platillo lateral se lesiona entre un 55 a 70%, el medial del 10 al 20% y las fracturas bicondileas se presentan del 10 al 30% <sup>(36)</sup>. Por lo que podemos observar, en las series revisadas, los porcentajes tienen un patrón muy similar de frecuencia en los diferentes tipos de fracturas.

Los investigadores Kennedy y Bailey estudiaron experimentalmente las fracturas de los platillos tibiales. Aplicaron una fuerza en valgo, sola o combinada con una fuerza compresiva o bien solo una fuerza compresiva, en diferentes posiciones de flexión de la rodilla. Cuando se aplicó predominantemente la fuerza valguizante se obtuvieron diez fracturas por cizallamiento típicas, cinco fracturas por compresión y cinco mixtas (cizallamiento-compresión).

Cuando aplicaron una fuerza predominantemente compresiva se obtuvieron nueve fracturas por compresión típicas y en tres casos no ocurrieron fracturas. También se aplicaron fuerzas accesorias y posteriormente otra fuerza compresiva obteniéndose un patrón mixto de fractura en una ocasión.

Al incrementarse la flexión de la rodilla, el sitio de la fractura tendió a desplazarse hacia atrás. En su estudio original no se observaron fracturas bicondileas o conminutas, sin embargo en dos casos, después de la fractura del platillo, se continuó aplicando una fuerza compresiva de muy elevada intensidad y se obtuvieron fracturas conminutas y bicondileas<sup>(37)</sup>.

## CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS

Existe varias clasificaciones desde el punto de vista anatómico, morfológico y de mecanismo de producción. Entre estas clasificaciones las más usadas son las de: Schatzker, AO, Hohl y Moore, Rasmussen, entre otras <sup>(7)</sup>.

La clasificación que habitualmente se usa en el departamento de rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Distrito Federal es la de Schatzker, ya que es una de las más completas y es la más aceptada hoy en día en Norteamérica <sup>(38)</sup>; aunque actualmente la de la AO a ganado adeptos, ya que propone unificar criterios mundialmente.

La clasificación de *Schatzker y cols.* se basa en el estudio de 94 fracturas <sup>(12,20)</sup> y es la siguiente: **(ver anexo 3)**

Tipo I: fractura con separación pura (6%) \*.

Tipo II: fractura con separación combinada con hundimiento (25%).

Tipo III: fractura con depresión central pura (36%).

Tipo IV: fractura del cóndilo medial (10%).

Tipo a: vertical o en cuña.

Tipo b: deprimidas y conminutas.

Tipo V: fractura bicondilea (3%).

Tipo VI: fractura del platillo tibial con disociación de la metafisis y la diáfisis tibiales (20%).

***\*(Al lado los porcentajes obtenidos en el estudio).***

La clasificación de **Hohl**<sup>(11)</sup> es ampliamente conocida:

Tipo I: desplazamiento mínimo (22%)  
Tipo II: compresión local  
Tipo III: vertical-por compresión } 26%  
Tipo IV: condilea completa (15%)  
Tipo V: vertical (3%)  
Tipo VI: avulsión o compresión marginal (15%)  
Tipo VII: bicondilea (15%)

### **Clasificación AO**

En la clasificación AO cada hueso largo es designado con un número, y considera que cada uno tiene un segmento diafisiario y dos extremos. De ahí corresponde el número 4 a la tibia y el número 1 a su segmento superior, donde se encuentra nuestro tema de estudio, las mesetas tibiales; de ahí el correspondiente número 41 cuando nos referimos a este segmento. Se agrega además la letra A, B o C según los tipos de fractura en orden a la gravedad de la misma y siguiendo a esta de nuevo los números 1, 2 o 3, que a su vez se subdivide en grupos con las denominaciones .1, .2 y .3, también dependientes de la gravedad de la fractura.

En lo correspondiente a las fracturas de la meseta tibial la clasificación es la siguiente:

El **grupo A** es para fracturas extraarticulares. Se subdivide en tres grupos: el A1 donde se colocan las fracturas de tibia o peroné proximales por mecanismo de avulsión, el A2 en que se afecta la metafisis con trazo oblicuo en el plano sagital y el A3 donde se afecta la metafisis con múltiples fragmentos.

El **grupo B** corresponde a las fracturas parcialmente articulares. Con la subdivisión en tres grupos: el B1 es para fracturas con separación pura, en el B2 se presenta depresión pura y el B3 esta constituido por separación mas depresión.

El **grupo C** son fracturas articulares completas. Que presentan el grupo C1 como fractura articular completa y metafisiaria simple, el C2 es para las fracturas articulares completas que afectan con trazo simple la superficie articular y en forma de cuña fragmentaria la zona metafisiaria y el C3 incluye las fracturas articulares completas que afectan la superficie articular del platillo externo con múltiples fragmentos y trazo metafisiario simple o multifragmentario<sup>(39)</sup>. (**ver anexo 4**)

### **CUADRO CLINICO Y ESTUDIOS RADIOGRAFICOS**

Es imprescindible una buena historia clínica y un buen examen físico que revelaran la fuente de las manifestaciones que llevan al paciente hacia la consulta. El dolor es vivo e inmediato al traumatismo, a nivel de la rodilla, y su importancia funcional será siempre

manifiesta. Es muy importante el sitio del dolor así como las lesiones dérmicas presentes o no y los detalles de inestabilidad que aporte el paciente.

Tenderemos dolor al presionar sobre el platillo fracturado. Procedemos después como regla a evaluar los ligamentos y el grado de estabilidad de la rodilla. La inestabilidad angular es causada predominantemente por la depresión y el desplazamiento óseo. Por supuesto no debemos olvidar en la extremidad del paciente la búsqueda de lesiones de tejidos blandos, particularmente lesiones ligamentarias, de fracturas asociadas y datos sugestivos de complicaciones neurovasculares. Es muy importante identificar tempranamente los síntomas de un síndrome compartimental que incluyen edema duro, debilidad muscular, disminución de los pulsos distales, aumento del dolor a la movilidad pasiva muscular distal y deficiencia de la sensibilidad. Hay que tomar en cuenta que se ha reportado una incidencia que va desde el 5 al 37% de lesiones meniscales. Una vez valorado clínicamente el paciente procedemos a su estudio radiográfico. Por lo común con las proyecciones rutinarias de rodilla que incluyen antero posterior y lateral, en las cuales podemos detectar la mayoría de las fracturas. Sin embargo ocasionalmente ciertas fracturas pueden verse solamente en las incidencias oblicuas, ya sea derecha o izquierda, o con una proyección en túnel, que deberá obtenerse cuando existen dudas diagnósticas. Ya que se ha observado que algunas áreas deprimidas de los platillos pueden quedar ocultas por la porción intacta de los mismos platillos o por el platillo contralateral no afectado. Algunas veces la proyección lateral con haz horizontal puede ser útil en pacientes traumatizados con derrame articular antes de la aspiración de la rodilla; tomándose con poca penetración permite demostrar un nivel grasa-liquido que permite demostrar la fractura intraarticular.

Algo muy importante es tomar en cuenta la inclinación posterior normal de los platillos ya que puede ser causa de error en la magnitud de la depresión en la proyección antero posterior. Las proyecciones de la rodilla deben estudiarse cuidadosamente, prestando particular atención en las áreas de inserción ligamentaria en busca de posibles fragmentos avulsionados. Debe revisarse el estado de las eminencias intercondíleas del fémur, la cabeza del peroné, la articulación tibioperonea y los bordes de los platillos tibiales.

Actualmente con el avance de los estudios de imagenología son muy útiles la tomografía y la resonancia magnética, estudios que pueden demostrar la cantidad de fragmentos óseos y su separación, así como los hundimientos y localizaciones de los mismos. En el caso específico de la resonancia magnética el estado de los meniscos y ligamentos, ya que lesiones de estos pueden coexistir con las fracturas. Existen varios estudios en los que se ha comparado el uso de radiografías simples, tomografía axial computarizada, reconstrucción tridimensional tomográfica y resonancia magnética. En estos estudios se ha observado que en pacientes en los que inicialmente se había realizado una clasificación y planeación prequirúrgica solo con radiografías simples y que posteriormente se les realizó una tomografía en el 60% de los casos se notó una alteración ósea que obligó a los ortopedistas a modificar la clasificación y el tratamiento previamente planeado, lo que nos demuestra la importancia de estos estudios, que aunque costosos, son superiores a las radiografías simples <sup>(40,41,42)</sup>.

## TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento de todas las fracturas intraarticulares es obtener una articulación móvil, estable, alineada, con mínimas irregularidades de la superficie articular y con una adecuada cicatrización de los tejidos blandos <sup>(6)</sup>. Ayudando a que el índice de artrosis postraumática que se puede presentar a largo plazo disminuya <sup>(16)</sup>.

Hay diversos tipos de tratamiento que se pueden llevar a cabo y que dependerán de diferentes variables como el tipo de fractura, el estado de los tejidos blandos y la condición general del paciente.

El manejo inicial consiste en la aspiración de la hemartosis por medio de artrocentesis e inmovilización del miembro con férula posterior de yeso o vendaje compresivo tipo Robert Jones. Básicamente el tratamiento se puede dividir en dos: *conservador y quirúrgico*.

### Tratamiento conservador

Consiste de una serie de acciones a realizar, después de establecer la integridad de los ligamentos colaterales, su presentación clínica, el estado general del paciente y el tipo de fractura.

El tratamiento conservador definitivo, comprende una variedad de procedimientos como: la inmovilización con yeso inguinopodalico, el uso de métodos de tracción inmovilización, reducción cerrada mas yeso circular o el simple reposo en cama del paciente.

- a) **Reposo del paciente:** es una forma de terapia en cama sin soporte de peso corporal que se utiliza en fracturas con desplazamiento o depresión mínimos y estables, en quienes por la edad y el estado general no se aconsejan otras formas de tratamiento. Este tipo de tratamiento implica evitar el soporte de peso corporal por un periodo de 2 a 8 semanas de acuerdo con la evolución de la fractura, o la colocación de vendaje de Robert Jones de 2 a 3 semanas, seguido de ejercicios sin carga de peso hasta que sea evidente la consolidación de la fractura.
- b) **Inmovilización con yeso:** el yeso se aplica desde la zona inguinal hasta el pie con una flexión de 5 a 10 grados de la rodilla, este tipo de tratamiento se utiliza en fracturas sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo. También se ha utilizado en fracturas por compresión, cizallamiento-compresión y cizallamiento; con hasta 10mm de depresión central y 5mm de depresión lateral. El yeso se usa de 3 a 4 semanas después del cual se indica rehabilitación, el soporte parcial se inicia de 9 a 12 semanas y el soporte total de 12 a 16 semanas <sup>(7,8,31,43)</sup>.
- c) **Inmovilización y tracción:** tiene la característica de lograr y mantener la reducción y alineación correcta, permitiendo iniciar tempranamente una movilización activa y pasiva; se utiliza en fracturas no desplazadas o con mínimo desplazamiento. La tracción puede reducir los fragmentos marginales unidos a ligamentos y cápsula, también se puede utilizar en fracturas bicondileas o conminutas. La tracción se aplica con un clavo de Steinman transcalcaneo y se coloca un peso de 3 a 4 kilogramos, iniciándose los ejercicios unos días posteriores a la colocación de la tracción tratando de impedir las rotaciones; la tracción se utiliza por 3 a 8 semanas seguida de un yeso común o articulado. La tracción se puede mantener por 4

semanas en fracturas por cizallamiento, de 8 a 12 semanas en fracturas bicondileas o complejas, y el soporte de peso corporal se prohíbe por un total de 3 meses <sup>(31)</sup>.

Denna y cols. han demostrado que las fracturas con desplazamiento y hundimiento se asocian con resultados objetivos poco satisfactorios y con una angulación residual en valgo en aproximadamente el 20% de los pacientes tratados con métodos cerrados. Sin embargo en grupos etarios mayores no evolucionan con dolor ni discapacidad funcional, no así los jóvenes <sup>(31)</sup>.

### **Tratamiento quirúrgico**

Con el tratamiento quirúrgico se pueden manejar de manera adecuada los factores que determinan los resultados a corto y largo plazo. Esto involucra la reconstrucción de la superficie articular a través de la reducción anatómica con un mínimo de incongruencia e irregularidad, una fijación adecuada y estable que permita una movilización temprana para una buena amplitud de movimientos y para la reconstrucción y modelado de la superficie articular; conjuntamente deben tratarse correctamente las lesiones asociadas ya sea ligamentarias, capsulares, tendinosas y meniscales; por ultimo, pero no menos importante, la estabilidad y la alineación correcta <sup>(6)</sup>. Según Rasmussen la principal indicación del tratamiento quirúrgico no la sienta la medida del hundimiento del fragmento o de la superficie articular, sino la presencia de una inestabilidad en varo o valgo de 10 grados o mayor con la rodilla en menos de 20 grados de flexión; la inestabilidad es mas importante que la deformidad de las superficies articulares <sup>(16)</sup>. Es necesario intervenir después de que ha pasado la reacción inflamatoria inicial del trauma y la fractura, hay que inmovilizar y elevar el miembro afectado, ya que la producción de edema real, flictenas y hematomas se produce con gran rapidez y cierta severidad en esta zona por lo que es mejor diferir dicha intervención, idealmente de 4 a 7 días.

En las fracturas por compresión, sobre todo las que poseen una depresión de mas de 6mm, hay que elevar el fragmento deprimido hasta su nivel original de la superficie por medio de una ventana por debajo de la fractura y colocar injerto óseo esponjoso; ya que el cartilago articular obtiene su nutrición del líquido sinovial y no del hueso subyacente, se debe colocar el cartilago en su posición anatómica y se debe colocar como base de soporte injerto óseo <sup>(13)</sup>.

Algunos autores aceptan menos de 1mm y otros hasta 10mm de hundimiento, pero la mayoría se queda con 5mm para considerar el tratamiento quirúrgico, aunque algunos autores refieren que no existe nada por ganar si la depresión es menor a 10mm, ya que el tratamiento conservador da buenos resultados <sup>(6,13)</sup>.

En las fracturas mixtas por cizallamiento-compresión el fragmento cizallado puede ser abierto como libro para realizar la elevación de los fragmentos y en ocasiones poder retirar fragmentos potencialmente necróticos.

Para cada tipo de fractura hay diferentes materiales de osteosíntesis que se pueden utilizar que incluyen tornillos, arandelas, clavillos de kirschner, placas en T, L, tercio de caña o palo de golf y fijadores externos, pudiéndose realizar una combinación entre los diferentes materiales.

En las fracturas tipo I en cuanto al numero de tornillos y la necesidad de placas de soporte, un estudio de Koval y cols. mostró que no existía una diferencia significativa entre 2

tornillos de tracción uno junto al otro comparado con dos tornillos de tracción y un tercer tornillo con arandela en el trazo de la fractura funcionando como una pequeña placa de soporte y una placa de soporte en L con tornillos de tracción colocados a través de la placa<sup>(44)</sup>.

## REHABILITACION

En el régimen postoperatorio reviste particular importancia la movilización temprana, con el objetivo de evitar rigidez, fibrosis y de resultados mas funcionales y satisfactorios. Cuando la fijación interna es mas estable, la inmovilización externa es menos necesaria y el movimiento activo puede iniciarse dentro de la primera semana del postoperatorio ya que la reacción de los tejidos a disminuido.

Se ha observado que cuando la inmovilización dura mas de 6 semanas aumentan los riesgos de presentarse rigidez articular.

Es recomendable iniciar ejercicios activos sin soporte de peso en cuanto la disminución del dolor lo permita y posteriormente iniciar el soporte de peso alrededor de las 6 a 12 semanas de forma protegida; aunque hay estudios que demuestran que una carga precoz no conduce a una perdida de la reducción.

Se intenta llegar a soporte de peso completo de las 12 a 16 semanas; realizando una valoración previa y tomando en cuenta el tipo de fractura, tratamiento instaurado y condiciones generales del paciente<sup>(45)</sup>.

La fisioterapia debe de ser incentivada a realizarse de 5 a 10 minutos cada hora, realizando ejercicios específicos, destinados al desarrollo del cuadriceps, con miras a mantener y fomentar su volumen, tono y coordinación. Los ejercicios mas utilizados son contracciones estáticas e isométricas de cuadriceps, elevación con la pierna extendida con o sin carga.

## COMPLICACIONES

Existen diversos tipos de complicaciones, que las podemos dividir en las *propias de la fractura o evento traumático* y las *secundarias al tratamiento* ya sea *conservador o quirúrgico*. Ente las cuales se han reportado mas comúnmente como *propias del trauma o fractura* el síndrome compartimental, lesión del nervio ciático poplíteo externo, trombosis y una complicación tardía, la artrosis. De las *derivadas del tratamiento conservador* tenemos rigidez articular, defectos de alineación y ocasionalmente pseudoartrosis. Entre las mas reportadas *secundarias al tratamiento quirúrgico* están la infección superficial y profunda, parálisis del nervio ciático poplíteo externo, trombosis venosa profunda, hematomas, rigidez articular, defectos de alineación, artrosis y aunque mas rara pero se ha reportado es la pseudoartrosis.

La incidencia de complicaciones varia ampliamente dependiendo de los autores. Roberts informo una incidencia del 10% de infección y 6% de parálisis de ciático poplíteo externo. Rasmussen cita una incidencia del 2.3% de parálisis de nervio ciático poplíteo externo y 0.3% de complicaciones vasculares en 260 fracturas<sup>(16)</sup>. En el estudio de Moore de fracturas-luxaciones el 15% de todos los pacientes presento lesiones neurovasculares<sup>(46)</sup>. Albethseth y cols. publicaron un 43% de trombosis venosa profunda<sup>(47)</sup>.

Las fracturas que involucran a la articulación de la rodilla, la cual soporta peso, pueden llevar a la artrosis, pero diversos estudios publicados reportan una pequeña incidencia de artrosis. La artrosis postraumática aparece en algunas lesiones de la meseta tibial a pesar de lograr una reconstrucción articular anatómica completa o casi completa. El daño en el cartílago articular que ocurre en el momento de la lesión, la conminución ósea tan común en estas lesiones y las lesiones asociadas de partes blandas predisponen a la articulación a padecer artrosis <sup>(48)</sup>. Los estudios de seguimiento a largo plazo han mostrado que la osteoartritis postraumática se asocia con la inestabilidad residual o con la desalineación axial y no con el grado de hundimiento articular <sup>(34)</sup>.

Honkonen publico que el 44% de sus pacientes tenían artrosis tras una media de 7.6 años de seguimiento y cuando existía una menisectomía total asociada este ascendía al 74%<sup>(49)</sup>. Volpin y cols. realizaron un estudio de seguimiento a largo plazo en un periodo de 25 años en el que se encontró que la probabilidad de cambios degenerativos aumenta significativamente si la edad de el paciente es mayor al momento de la fractura, así como que los cambios degenerativos se presentaban en los primeros 6 a 8 años posteriores a la fractura y la aparición de degeneración posterior es rara <sup>(50)</sup>.

La osteoartritis es mas común en el compartimiento medial que en el lateral, y esto se explica por la distribución desigual de la carga compresiva. Cuando hay una desalineación del eje articular producido por las fracturas de la meseta se produce un cambio en la distribución de la carga y cualquier inestabilidad agregada trastorna la función articular, lo que juega un papel importante en los cambios artrosicos posteriores <sup>(16,51,52,53)</sup>.

Una complicación rara es la pseudoartrosis de la meseta tibial y ocurre normalmente en la metáfisis después de lesiones de alta energía <sup>(54)</sup>.

Ya que se afecta una de las articulaciones mas importantes del cuerpo su pronostico es incierto, por todos los elementos que se afectan <sup>(6)</sup>. Generalmente la falla en el tratamiento se debe a la presencia de diferentes factores como inestabilidad, restricción de la movilidad articular y la presencia de dolor <sup>(16)</sup>.

## **ESCALA FUNCIONAL DE RASMUSSEN**

Rasmussen baso su escala funcional en el estudio de 260 fracturas de la meseta tibial en pacientes tratados por 15 cirujanos ortopedistas diferentes en el periodo del 15 de Octubre 1959 al 31 de Diciembre de 1965; teniendo como indicación quirúrgica principal la inestabilidad lateral de la rodilla. Se realizo una revisión clínica en estos pacientes tomando un rango de 0 a 20 grados de flexión de la rodilla para que la inestabilidad se valorara como significativa.

De esos 260 pacientes 143 pacientes (56%) fueron tratados sin cirugía y 117 quirúrgicamente (44%).

De los 143 pacientes que se trataron mediante métodos no quirúrgicos 98 pacientes (68%) fueron tratados con aparato de yeso desde la región inguinal hasta el tobillo, 42 pacientes (29%) se trataron solo con reposo en cama y a 5 pacientes (3%) se les coloco tracción esquelética. El periodo de inmovilización fue de 2 a 8 semanas.

En los 117 pacientes que fueron tratados quirúrgicamente se utilizaron dos variantes de tratamiento: 1) reducción cerrada con fijación interna mediante cerclaje con alambre y 2) reducción abierta con reconstrucción de la superficie articular mediante injerto óseo. El primer método fue llevado a cabo en 35 pacientes (30%) y el segundo método se usó en 82 pacientes (70%).

La media del periodo de seguimiento fue de 7.3 años, con un mínimo de 4 años y un máximo de 11 años. Del total de los 260 pacientes, solo 204 (78%) fueron re-examinados por el autor. Cuarenta y un pacientes habían muerto de causas no relacionadas con la fractura y 4 habían muerto por complicaciones secundarias a la fractura. De los 11 restantes que no se incluyeron en el seguimiento, 2 no estaban disponibles para su revisión, 6 no fue posible localizarlos y 3 se rehusaron a ser examinados.

De los 204 pacientes re-examinados el 52% fueron tratados quirúrgicamente mientras el 44% fue tratado conservadoramente; de estos, 192 fueron también revisados radiográficamente.

De esta revisión se tomaron todas las variables para realizar la escala funcional propuesta por Rasmussen (**anexo 5**) obteniéndose los siguientes resultados en el seguimiento. De los 204 pacientes revisados 123 pacientes (60%) fueron calificados con excelente función, 55 pacientes (27%) con buena función, 17 pacientes (8%) con función aceptable y 9 pacientes (5%) con pobres resultados. Obteniéndose así resultados aceptables en el 87% de los pacientes revisados. Así mismo comparando los 97 pacientes del grupo no quirúrgico con los 107 del grupo quirúrgico existió notable diferencia en los resultados funcionales. Presentándose en los tratados conservadoramente (92 pacientes) un 95% de resultados aceptables y en los tratados quirúrgicamente (86 pacientes) un 80% de resultados aceptables; debiéndose estos resultados a que los que inicialmente se incluyeron al grupo quirúrgico presentaban fracturas con un mayor grado de complejidad que los tratados conservadoramente <sup>(16)</sup>.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Las fracturas de la meseta tibial en la actualidad se han convertido en un problema de salud publica ya que constituyen el 1% de todas las fracturas en adultos y el 8% de todas las fracturas en ancianos. Debido al aumento de la industrialización, el uso de vehículos automotores y el aumento de la esperanza de vida han tomado mayor importancia.

La rodilla es uno de los segmentos anatómicos mas importantes, funcionalmente hablando, ya que la tibia soporta el 85% de la carga transmitida y es esencial para poder realizar la deambulaci3n.

Anualmente se ingresan un promedio de 110 pacientes con fracturas de la meseta tibial en el servicio de f3mur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narv3ez, Distrito Federal”, de ah3 la importancia de dar a conocer la frecuencia, distribuci3n, factores asociados y descripci3n funcional de las fracturas de la meseta tibial que han sido tratadas en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narv3ez, Distrito Federal” lo que nos beneficiara en conocer sus aspectos epidemiol3gicos y funcionales.

### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la literatura m3dica actual hay diversas publicaciones que exponen las caracter3sticas epidemiol3gicas de las fracturas de la meseta tibial, pero son pocos los estudios realizados utilizando una escala funcional para determinar la evoluci3n de estas.

De ah3 que nos planteemos como problema principal describir la evoluci3n funcional de la rodilla que presentaron los pacientes admitidos al servicio de f3mur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narv3ez, Distrito Federal” de Enero 2004 a Diciembre 2006 por una fractura de la meseta tibial y que fueron tratados conservadora y quir3rgicamente.

As3 mismo nos planteamos revisar la frecuencia, distribuci3n y factores asociados a las

fracturas de la meseta tibial realizando una correlación entre los estudios publicados y los datos obtenidos con nuestro estudio.

Lo que nos lleva a plantearnos las siguientes interrogantes:

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

1. ¿Cuál es la evolución funcional de todos los pacientes con fracturas de la meseta tibial que fueron tratados en el servicio de fémur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” en un periodo de Enero 2004 a Diciembre 2006?.
2. ¿Cuál es la frecuencia, distribución y factores asociados a las fracturas de la meseta tibial que fueron tratadas en el servicio de fémur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” en pacientes atendidos de Enero 2004 a Diciembre 2006?.

## **5. OBJETIVOS**

**5.1 Objetivo General:** Describir los aspectos epidemiológicos y la evolución funcional de los pacientes con fracturas de la meseta tibial que fueron atendidos en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez Distrito Federal” en un periodo comprendido entre Enero 2004 a Diciembre 2006.

### **5.2 Objetivos específicos**

**5.2.1** Describir la frecuencia con que se presentaron las fracturas de la meseta tibial en los pacientes atendidos en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez de Enero 2004 a Diciembre 2006.

- 5.2.2** Describir la distribución de la enfermedad por grupos de edad, sexo, clasificación de la fractura según Schatzker, ocupación, sitio de lesión, mecanismo de lesión, comorbilidad y tratamiento empleado.
- 5.2.3** Identificar las complicaciones que presentaron los pacientes con fractura de la meseta tibial tratados en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal”.
- 5.2.4** Describir la evolución funcional de los pacientes con fractura de la meseta tibial tratados en la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” de acuerdo con la escala funcional de Rasmussen.

## **6.HIPÓTESIS**

Al tratarse de un estudio descriptivo, donde las variables del estudio se medirán en una sola ocasión y dado que se desconoce la magnitud del efecto no requiere del planteamiento de una hipótesis.

## **7. TIPO DE ESTUDIO**

### **Transversal-Descriptivo**

Por el control de la maniobra:	Descriptivo.
Por la medición del fenómeno en el tiempo:	Transversal.
Por la ceguedad de la maniobra:	Abierto.
Por la presencia de un grupo control:	No.
Por la dirección del análisis:	Retrospectivo.

## **8. MATERIAL Y METODOS**

### **8.1 DISEÑO DE ESTUDIO**

Transversal-Descriptivo.

### **8.2 SITIO DE ESTUDIO**

Unidad Medica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ubicada en Colector 15 S/N Col. Magdalena de Las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero, México. D.F.

### **8.3 PARTICIPANTES**

Se estudiaron los expedientes de los pacientes que fueron admitidos al servicio de fémur y rodilla de Enero 2004 a Diciembre 2006 que presentaron fracturas de la meseta tibial.

### **8.4 TECNICA DE MUESTREO**

No probabilística de casos consecutivo.

### **8.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE POBLACIÓN**

#### **8.5A CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

8.5.1 Pacientes de cualquier edad admitidos al servicio de fémur y rodilla.

8.5.2 Pacientes de ambos sexos admitidos al servicio de fémur y rodilla.

8.5.3 Pacientes con fractura de la meseta tibial.

#### **8.5B CRITERIOS DE NO INCLUSION**

8.5.1 Expediente clínico incompleto.

8.5.2. Pacientes que no hayan sido tratados este nosocomio

8.5.3 Pacientes que solicitaron su alta voluntaria durante su estancia intra hospitalaria.

### **8.5C CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

8.5.1 Fallecimiento antes de la conclusión del estudio.

8.5.2 Abandono del estudio.

8.5.3. Pacientes que no asistieron a la revisión clínica.

### **METODOS**

El presente estudio se realizara en el servicio de fémur y rodilla de la Unidad Medica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal”, el cual es un centro de atención de tercer nivel. Se obtendrán de la bitácora de ingresos del servicio los datos de todos lo pacientes que hallan sido admitidos por haber presentado fracturas de la meseta tibial de Enero 2004 a Diciembre 2006. Una vez recabados los datos de la bitácora se procederá a realizar la recolección de todas las variables epidemiológicas propuestas que se encuentran registradas en los expedientes clínicos y se obtendrán mediante un formato individual para cada expediente, que previamente fue foliado y el cual contendrá las siguientes variables: nombre, numero de afiliación, edad, sexo, ocupación, sitio de accidente, fecha de ingreso, fecha de egreso, días de estancia intra hospitalaria, lado afectado, mecanismo de lesión, tipo de fractura según la clasificación de Schatzker, enfermedades crónico degenerativas, complicaciones, método de tratamiento, material utilizado en el tratamiento y la calificación obtenida mediante la escala funcional de Rasmussen. El formulario será llenado y verificado por el autor para determinar que los datos anotados sean los correctos.

La invitación a participar en la investigación se realizo de manera directa por el medico tratante en la consulta externa mediante la carta de consentimiento informado que se elaboro para el presente estudio.

La prueba funcional la realizaron en la consulta externa los siete médicos tratantes asignados al servicio, a los cuales por rol se les asignaron los pacientes una vez que estos se encontraban internados y fueron los encargados de darle seguimiento al caso. Una vez que se cumplieron los tres meses de haberse instaurado el tratamiento, tanto conservador como quirúrgico, se procedió a realizar la revisión funcional mediante la escala de Rasmussen.

La revisión funcional se realizó solamente en una sola medición a los tres meses.

La escala funcional consta de dos partes: una donde se miden signos subjetivos donde el paciente es el que aporta los datos como dolor y capacidad para caminar, las cuales a su vez se subdividen (*ver anexo 5*) y otra parte en donde mediante la exploración física se miden signos clínicos como extensión, rango total de movimiento y estabilidad de la rodilla, en donde también cada una tiene sus subdivisiones (*ver anexo 5*).

La variabilidad intra e inter-observador no fue significativa. La escala funcional consta de dos partes una subjetiva proporcionada por el paciente en donde el explorador solo se limita a indagar el dolor y la capacidad para deambular, en donde la escala es muy precisa en la calificación que se debe de asignar dependiendo de los datos expresados por el paciente. En la otra medición que es la de signos clínicos el explorador tiene una parte más activa, pero también la escala propone mediante grados la calificación que se debe de asignar.

Para que exista vigilancia en el control de calidad el investigador responsable de este estudio el Dr. Armando Raúl Hernández Salgado médico adscrito a la jefatura del servicio de fémur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” fungirá como monitor verificando que la recolección de datos mediante el formato propuesto sea la correcta.

Acto seguido una vez terminada la captación de la información, se vaciara esta en una

base de datos computarizada y posteriormente procesada para su análisis estadístico (SPSS versión 12.0).

Se analizarán y discutirán los resultados con los asesores del estudio y se divulgarán los mismos para su análisis externo.

## 9. VARIABLES

### *VARIABLES DE INTERES*

#### *1. Edad*

**Definición conceptual:** unidad de tiempo transcurrida en una persona o ser vivo desde su nacimiento.

**Definición operacional:** número de años cumplidos de acuerdo al expediente clínico al momento de su cirugía.

**Unidad de medida:** Años.

**Categorías:** Por año completo.

**Tipo de variable:** Cuantitativa, continua de razón.

#### *2. Sexo*

**Definición conceptual:** Características físicas del cuerpo humano que definen al individuo como hombre o mujer.

**Definición operacional:** Sexo referido en expediente y hojas quirúrgicas.

**Unidad de medida:** Presencia o ausencia.

**Categorías:** Masculino y femenino.

**Tipo de variable:** Cualitativa, nominal, dicotómica.

**Fuente secundaria:** Expediente clínico, hojas quirúrgicas y libreta de programación quirúrgica.

## ***1. Fractura de la meseta tibial***

**Definición operacional:** solución de continuidad de un hueso producida traumática o espontáneamente. En este caso la porción metafisaria proximal o meseta de la tibia.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categorías:** tipos de fracturas de la meseta tibial, según la clasificación de Schatzker:

***Tipo I.*** fractura en cuña de platillo tibial lateral. Puede o no estar desplazada.

***Tipo II.*** fractura de platillo tibial lateral con varios grados de depresión de la superficie articular.

***Tipo III.*** fractura por hundimiento del platillo tibial lateral, generalmente se produce en pacientes de edad avanzada, con huesos osteopenicos tras un valgo forzado.

***Tipo IV.*** fractura de platillo tibial medial.

***Tipo V.*** fracturas de ambos platillos tibiales, se producen generalmente por sobrecarga axial.

***Tipo VI.*** fracturas de ambos platillos tibiales, que separa la metafisis de la diáfisis. Generalmente son lesiones producidas por alta energía.

**Tipo de variable:** cualitativa, ordinal, politómica.

## ***2. Ocupación***

**Definición conceptual:** trabajo que evita emplear el tiempo en otra cosa.

**Definición operacional:** actividad laboral referida por el paciente a su ingreso.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categoría:** Hogar

Empleado  
Servicios Generales  
Seguridad Privada  
Construcción  
Agente de Ventas  
Desempleado  
Profesionales de la salud  
Joyero  
Comerciante  
Estudiante  
Contador  
Secretaria  
Supervisor  
Ingeniero  
Campesino  
Encuadernador  
Pensionado  
Mecánico

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal.

## ***3. Sitio de accidente***

**Definición operacional:** el lugar donde se presento el accidente es importante ya que así se puede determinar ciertos factores de riesgo laborales y de actividades diarias que pueden influir en las fracturas de la meseta tibial.

**Unidad de medida:** Lugar o espacio.

**Categoría:** Hogar.

Vía Publica.  
Escuela.  
Trabajo.  
Recreativo.

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal, politómica.

#### ***4. Días de estancia intra hospitalaria***

**Definición operacional:** días requeridos por el paciente desde el día del accidente hasta su alta definitiva hospitalaria por mejoría clínica; habiéndosele realizado el tratamiento requerido (conservador o quirúrgico) dependiendo del tipo de fractura de la meseta tibial.

**Unidad de medida:** días.

**Categoría:** días intrahospitalarios.

**Tipo de variable:** cuantitativa de razón.

#### ***5. Lado afectado***

**Definición operacional:** extremidad afectada por la fractura, rodilla derecha , rodilla izquierda o bilateral.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categorías:** derecha e izquierda.

**Tipo de variable:** cualitativa, nominal, dicotómica.

#### ***6. Mecanismo de lesión***

**Definición operacional:** es la forma en que se produjo la lesión influyendo el sitio y la energía con que se produjo la lesión.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categoría:** Caída de Altura.  
Caída al mismo nivel.  
Accidente Vial.  
Deportes.  
Otros.

**Tipo de variable:** cualitativa nominal, politómica.

### ***7. Enfermedades concomitantes***

**Definición operacional:** existen patologías agregadas crónicas que pueden influir en la evolución del tratamiento.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categoría:** Diabetes mellitus tipo 2.  
Hipertensión arterial.  
Crisis convulsivas.  
Secuelas de Guillain-Barre.  
Hipotiroidismo.  
Síndrome de Addison.  
Insuficiencia renal crónica.  
Epilepsia.  
VIH.  
Hepatitis B.  
Diverticulitis.  
Hepatitis.  
Coagulopatía.  
Hemofilia A.

**Tipo de variable:** cualitativa nominal, politómica.

### ***8. Complicaciones***

**Definición conceptual:** dificultad o enredo procedentes de la concurrencia y encuentro de cosas diversas.

**Definición operacional:** como resultado del tratamiento se pueden presentar dificultades que pueden afectar el curso de la evolución.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categoría:** Infección de herida quirúrgica  
Osteítis  
Seudoartrosis  
Lesión del Ciático  
Tromboflebitis  
Neumotórax  
Angulación en varo

Aflojamiento del material de osteosíntesis  
Síndrome compartimental  
Dehiscencia herida quirúrgica  
Artrosis  
Sinovitis

**Tipo de variable:** cualitativa nominal, politómica.

### ***9. Lesiones concomitantes***

**Definición conceptual:** daño o detrimento corporal causado por una herida, golpe o enfermedad que actúa conjuntamente con otra.

**Definición operacional:** ya que las lesiones de la meseta tibial afectan la rodilla y dependiendo del tipo de lesión según la clasificación de Schatzker se pueden presentar lesiones agregadas.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia

**Categoría:** Fractura supracondilea  
Fractura de L2  
TCE  
Fractura de Lefort  
Fractura transubtrancanérica  
Fractura diafisiaria de tibia  
Lesión Meniscal  
Lesión condral cóndilos  
Fractura basicervical  
Lesión del ligamento colateral lateral  
Perdida cutánea  
Luxación de cadera  
Lesión Parcial LCA  
Fracturas de arcos costales  
Ruptura de tendón patelar

**Tipo de variable:** cuantitativo nominal, politómica.

## ***10. Tratamiento(método y tipo de material utilizado)***

**Definición conceptual:** modo de obrar o proceder; clase, índole, naturaleza de acciones a realizar y del material que se utiliza como un conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar un tipo de lesión o enfermedad. El material de osteosíntesis proporciona una fijación temporal de una fractura que permita su tratamiento funcional. Generalmente los implantes son aleaciones de metales porque son fuertes, dúctiles, es decir, pueden ser moldeados para ajustarse a la forma de la superficie del hueso, y porque su biocompatibilidad es aceptable en general.

**Definición operacional:** dependiendo del tipo de lesión se pueden emplear dos tipos de tratamiento el conservador o el quirúrgico. Si el tratamiento empleado es conservador se utilizan vendas de yeso como tratamiento definitivo, pero si el tipo de fractura es mas compleja se pueden utilizar diferentes materiales de osteosíntesis. Se enumera el tipo de implante que se utilizó en la cirugía de cada paciente ordenándose en forma numérica ascendente de acuerdo a la magnitud de lesión tisular que demanda para su colocación.

**Unidad de medida:** presencia o ausencia.

**Categoría:** conservador o quirúrgico.

Yeso o material de osteosíntesis.

Tipo de implante utilizado:

Tornillos  
Fijador externo  
Tornillos mas fijador externo  
Placa tipo palo de golf  
Placa en L  
Placa en T

**Tipo de variable:** cualitativa nominal, dicotomica.

## **10. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se incluirán todos los pacientes que hallan sido admitidos al servicio de fémur y rodilla que hayan sido tratados conservadoramente y quirúrgicamente por fracturas de la meseta tibial y que se encuentran registrados en la bitácora de ingresos del servicio de fémur y rodilla de Enero 2004 a Diciembre 2006.

## **11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se captaran los datos primarios en la hoja para recolección de datos y se realizara estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas, frecuencias simples, razones y proporciones para variables cualitativas.

De la hoja de recolección se vaciaran los datos a la base de datos que se formara en el paquete SPSS, versión 12.0 para su análisis estadístico.

## **12. FACTIBILIDAD**

### **12.1 Recursos humanos.**

#### ***Pacientes.***

Nos basaremos en los registros de la bitácora de ingresos del servicio de fémur y rodilla de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” en donde se realizará el proyecto; obteniéndose los datos generales y numero de pacientes que hallan ingresado por fracturas de la meseta tibial de Enero 2004 a Diciembre 2006.

#### ***Investigadores.***

Se realizo por parte de los médicos del servicio la valoración funcional según la escala de Rasmussen en la consulta externa. Posteriormente por parte del autor del estudio se procederá a recabar de los expedientes clínicos toda la información correspondiente a

las variables epidemiológicas ya descritas y de ahí se realizara el análisis de la información.

### **12.1 Recursos financieros.**

El estudio se realizará en las instalaciones de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal”, cuya infraestructura permite el desarrollo del mismo. No se requiere de un financiamiento adicional.

### **12.2 Recursos físicos y materiales.**

El investigador no requiere de remuneración económica para la realización del estudio, los aspectos subsidiarios serán absorbidos por el mismo.

## **13. CONSIDERACIONES ETICAS**

La investigación para la salud va encaminada a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la población en general.

Conforme a bases ya establecidas el desarrollo de la investigación deberá atender los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar del individuo que sea sometido a estudio. Hay que regular la correcta aplicación de los recursos destinados a la investigación, que sin restringir la libertad de los investigadores estos deben ser sujetos a un control de seguridad para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas.

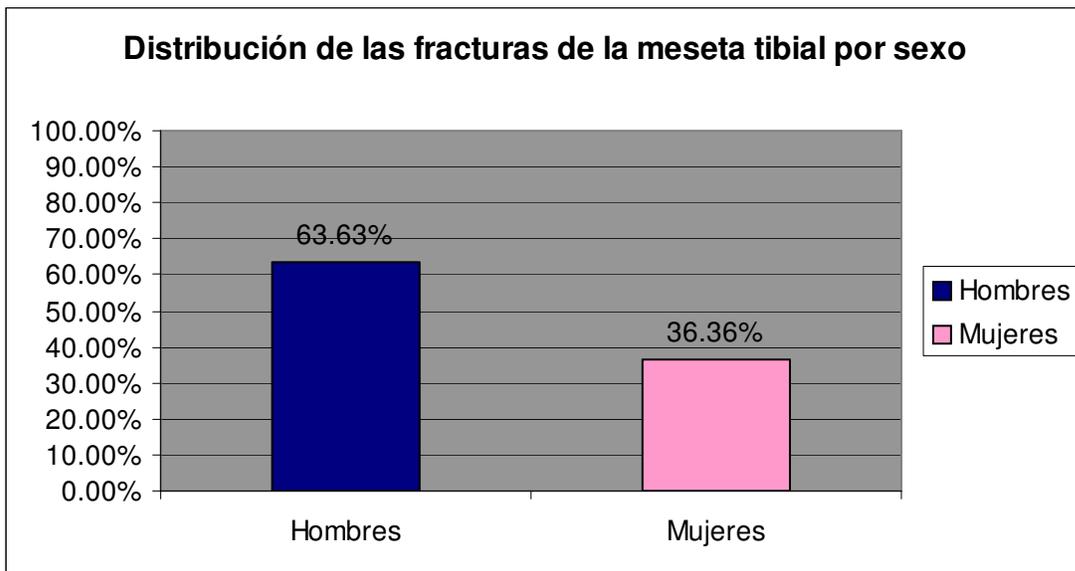
El presente trabajo se llevara acabo en pacientes mexicanos, que por tratarse de una investigación con riesgo mínimo, nos apegamos a los tres principios de la investigación en humanos, garantizando el principio de autonomía mediante la carta de consentimiento informado, el de beneficencia con máximos beneficios y ningún daño ya que solo se realizara una revisión clínica para determinar la evolución funcional de la rodilla y el de justicia no aplica en este caso ya que no es un estudio aleatorizado.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

Basado en lo anterior, acorde a la naturaleza y requerimientos para dicho proyecto, se solicitará, la lectura, y firma de la carta de consentimiento informado (*Anexo 8*).

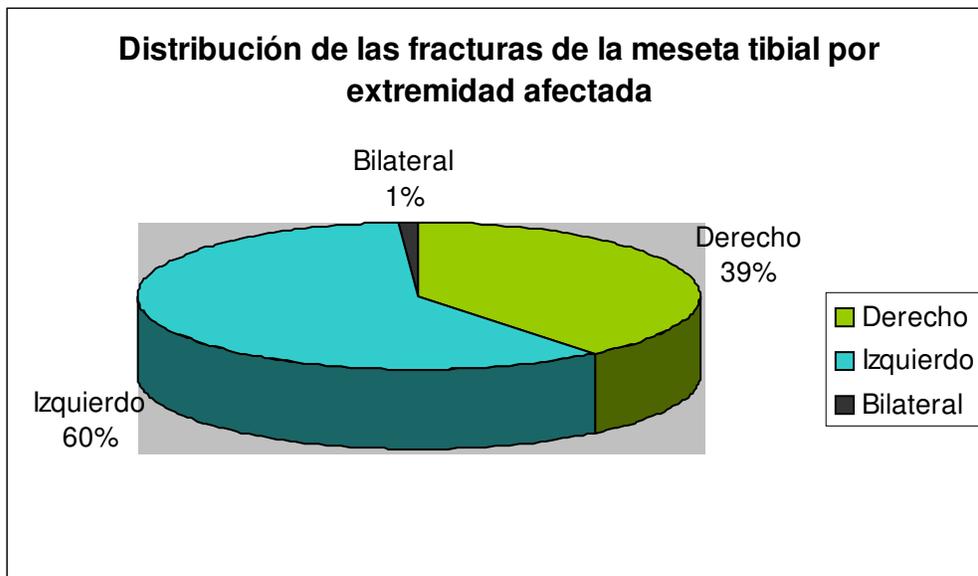
## 14. RESULTADOS

De Enero 2004 a Diciembre 2006 se ingresaron al servicio de fémur y rodilla un total de 345 pacientes de los cuales se incluyeron en el presente estudio 176 pacientes con 178 rodillas (dos pacientes presentaron fractura bilateral), previamente seleccionados mediante los criterios de inclusión. El rango de edad fue de 20 a 96 años con un promedio de 51.42 años. Respecto a la distribución por sexo 112 fueron hombres (63.63%) y 64 mujeres (36.36%). (*ver grafica 1*)



**Grafica 1. Distribución por sexo.**

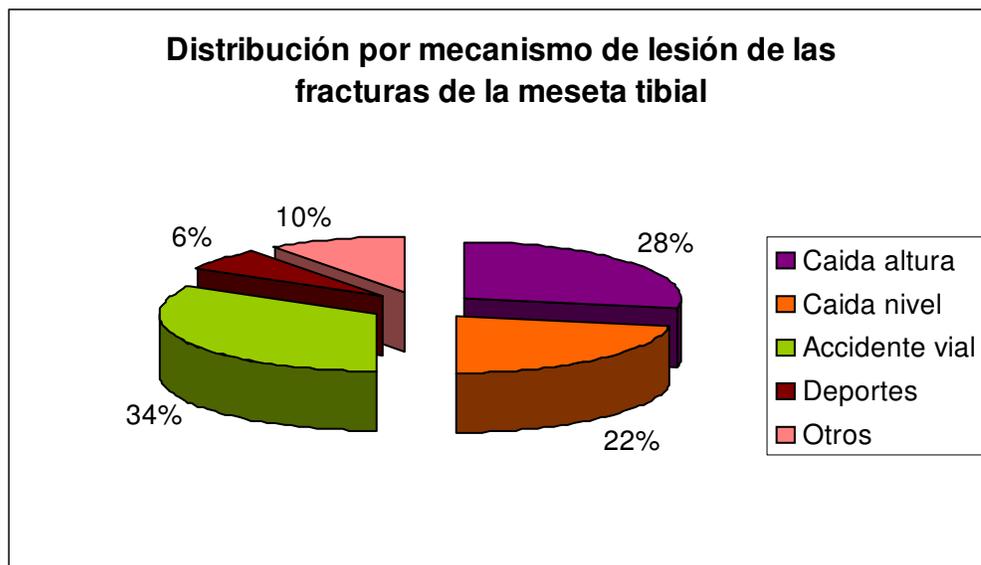
En cuanto a la distribución por extremidad afectada el lado que resulto mas lesionado fue el izquierdo con 105 pacientes (59.65%), le siguió el derecho con 69 pacientes (39.20%) y solo se presentaron 2 casos de forma bilateral (1.13%). (*ver grafica 2*)



**Grafica 2. Extremidad afectada.**

Los mecanismos de lesión que se presentaron fueron en el siguiente orden: accidente vial 59 pacientes (33.52%), caída de altura 49 pacientes (27.84%), caída a nivel de superficie 39 pacientes (22.15%), otros 18 pacientes (10.22%) y deportes 11 pacientes (6.25%).

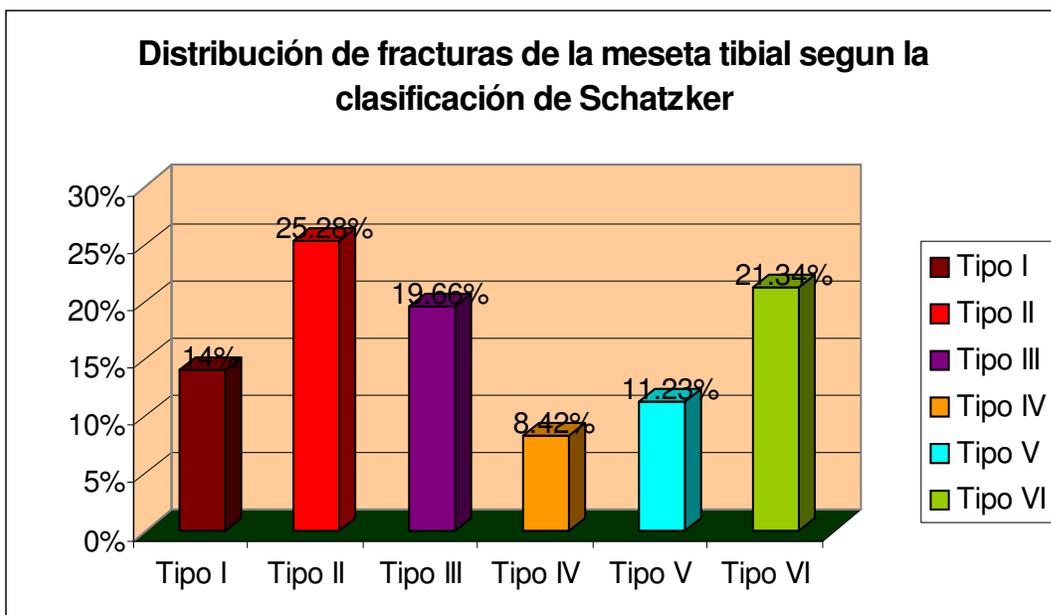
*(ver grafica 3)*



**Grafica 3. Mecanismo de lesión.**

Los tipos de fractura según la clasificación de Schatzker que se encontraron fueron: Tipo I 25 pacientes (14.04%), Tipo II 45 pacientes (25.28%), Tipo III 35 pacientes (19.66%), Tipo IV 15 pacientes (8.42%), Tipo V 20 pacientes (11.23%) y Tipo VI 38 pacientes (21.34%).

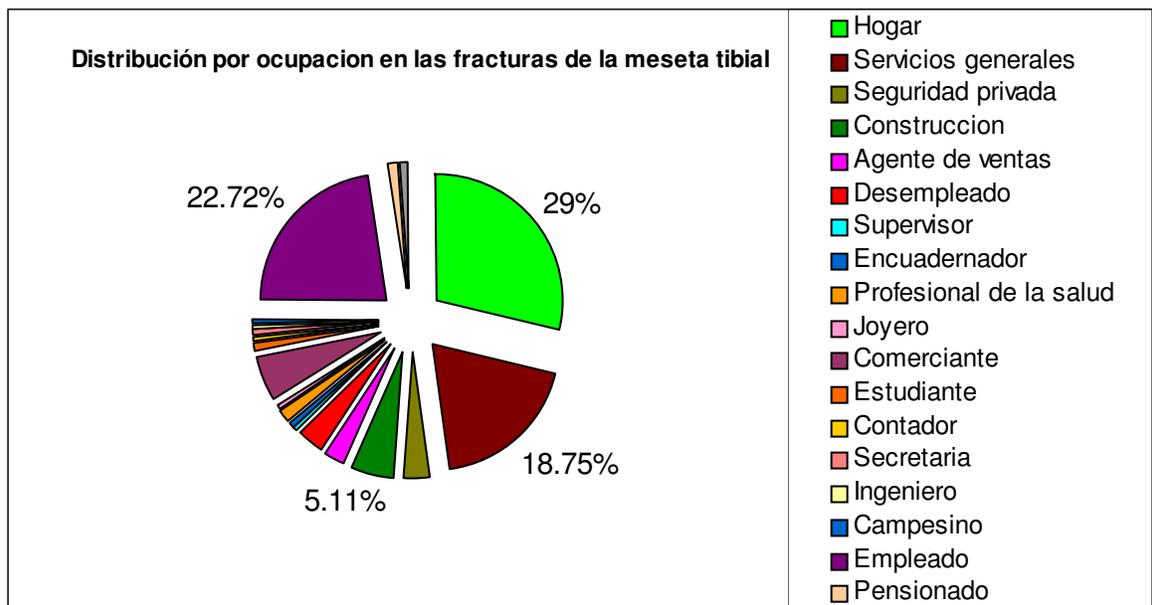
*(ver grafica 4)*



**Grafica 4. Fracturas según las clasificación de Schatzker.**

La ocupación de los pacientes fue la siguiente: hogar 51 pacientes (28.97%), empleado 40 pacientes (22.72%), servicios generales 33 pacientes(18.75%), comerciante 10 pacientes (5.68%), construcción 9 pacientes (5.11%), seguridad privada 6 pacientes (3.40%), desempleado 6 pacientes (3.40%), agente de ventas 5 pacientes (2.84%), profesional de la salud 3 pacientes (1.70%), mecánico 2 pacientes (1.13%), estudiante 2 pacientes (1.13%), pensionado 2 pacientes (1.13%), campesino 1 paciente (0.56%), supervisor 1 paciente (0.56%), encuadernador 1(0.56%), joyero1 paciente (0.56%), contador 1 paciente (0.56%), secretaria 1 paciente (0.56%) e ingeniero 1 paciente (0.56%).

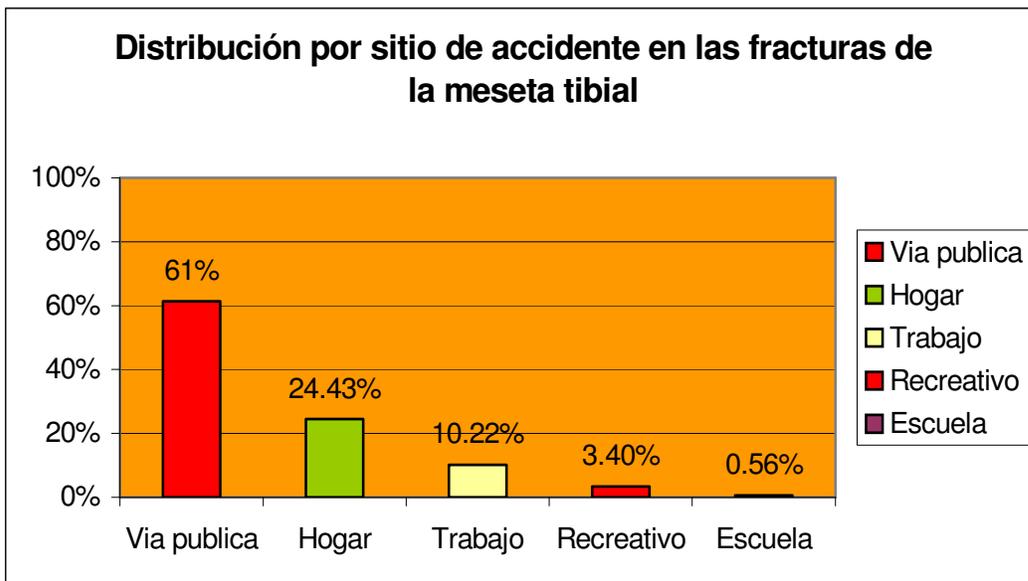
*(ver grafica 5)*



**Grafica 5. Ocupación de los pacientes**

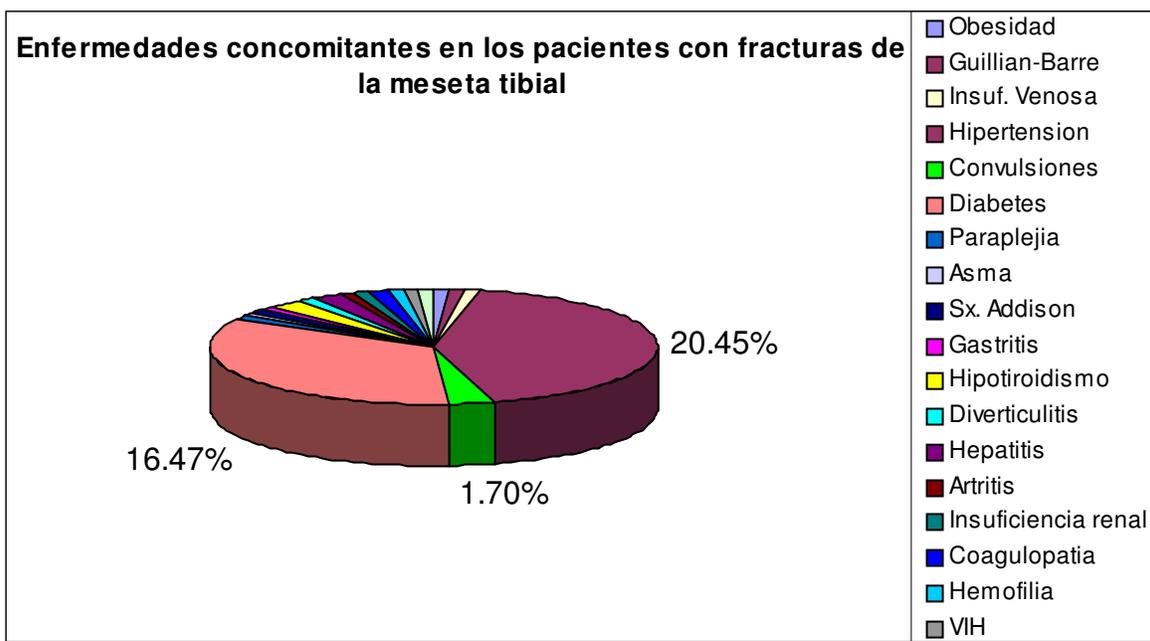
El sitio donde ocurrió el accidente se presentó con la siguiente distribución: vía pública 108 pacientes (61.36%), hogar 43 pacientes (24.43%), trabajo 18 pacientes (10.22%), recreación 6 pacientes (3.4%) y escuela 1 paciente (0.56%).

*(ver grafica 6)*



**Grafica 6. Sitio de accidente.**

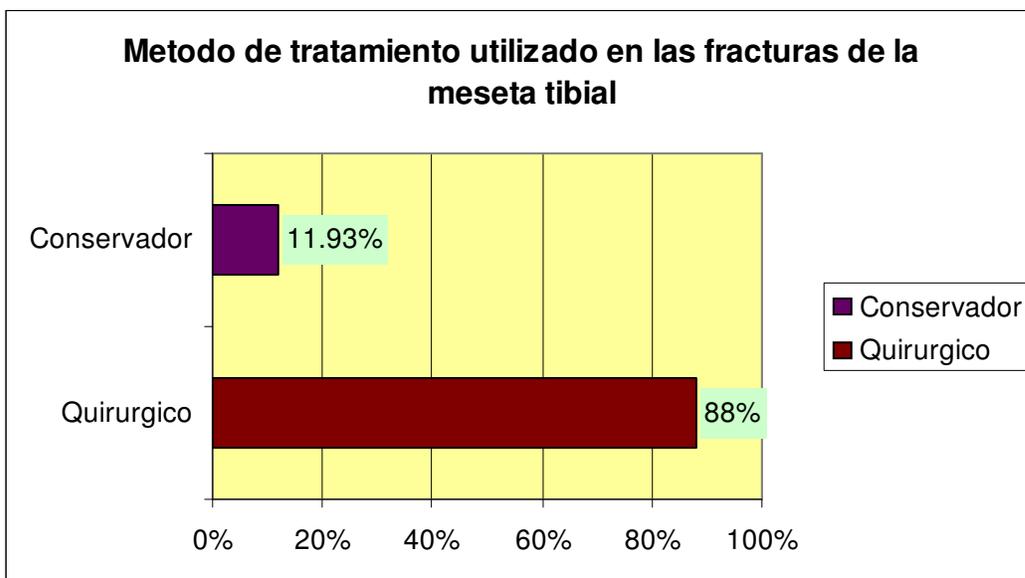
De los pacientes incluidos en el estudio los siguientes presentaron enfermedades concomitantes: hipertensión arterial sistémica 36 pacientes (20.45%), diabetes mellitus tipo II 29 pacientes (16.47%), crisis convulsivas 3 pacientes (1.70%), hipotiroidismo 2 pacientes (1.13%), hepatitis 2 pacientes (1.13%), obesidad 1 paciente (0.56%), secuelas de Guillain-Barre 1 paciente (0.56%), insuficiencia venosa 1 paciente (0.56%), asma bronquial 1 paciente (0.56%), paraplejía 1 paciente (0.56%), síndrome de Addison 1 paciente (0.56%), gastritis 1 paciente (0.56%), VIH 1 paciente (0.56%), ceguera 1 paciente (0.56%), hemofilia 1 paciente (0.56%), insuficiencia renal crónica 1 paciente (0.56%), artritis reumatoide 1 paciente (0.56%) y diverticulitis 1 paciente (0.56%). (*ver grafica 7*)



**Grafica 7. Enfermedades concomitantes.**

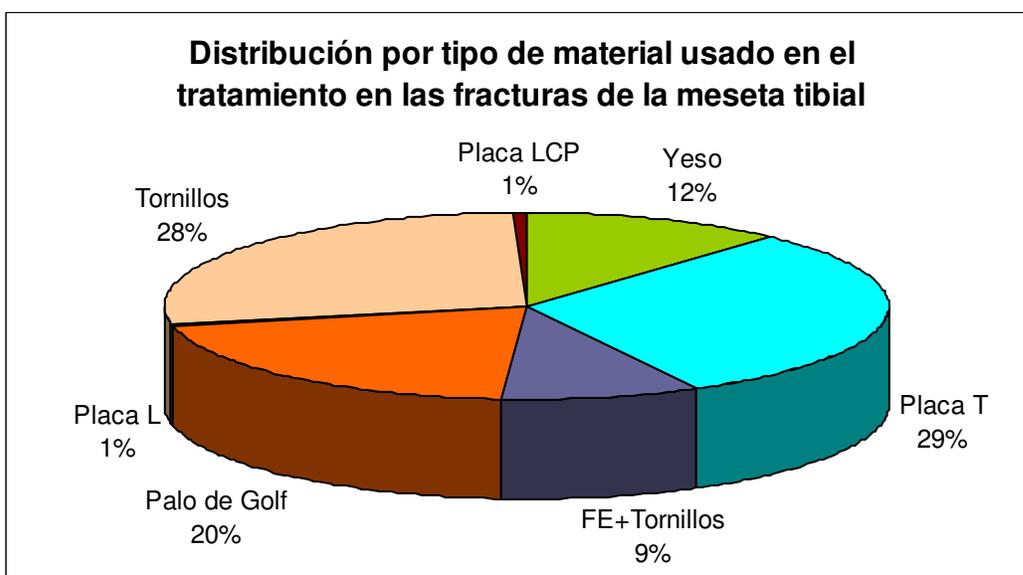
El rango de días intra hospitalarios fue de 1 a 48 días con un promedio de 8 días de estancia.

El tipo de tratamiento que mas se utilizo fue el quirúrgico en 155 pacientes (88.06%), seguido del conservador con 21 pacientes (11.93%). *(ver grafica 8)*



**Grafica 8. Método de tratamiento.**

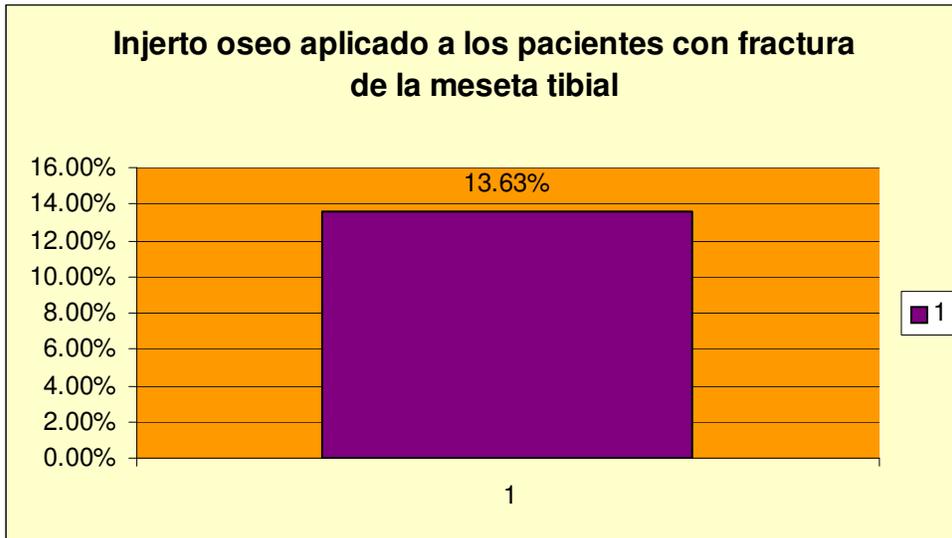
Se utilizaron los siguientes materiales en el tratamiento de los pacientes con la siguiente distribución: placa en T 54 pacientes (30.33%), tornillos 49 pacientes (27.52%), placa palo de golf 36 pacientes (20.22%), aparato de yeso 21 pacientes (11.79%), fijador externo+tornillos 16 pacientes (8.98%), placa en L 1 paciente (0.56%) y placa LCP 1 paciente (0.56%). *(ver grafica 9)*



**Grafica 9. Material usado en el tratamiento.**

A 24 pacientes (13.63%) se les realizo toma y aplicación de injerto óseo autólogo.

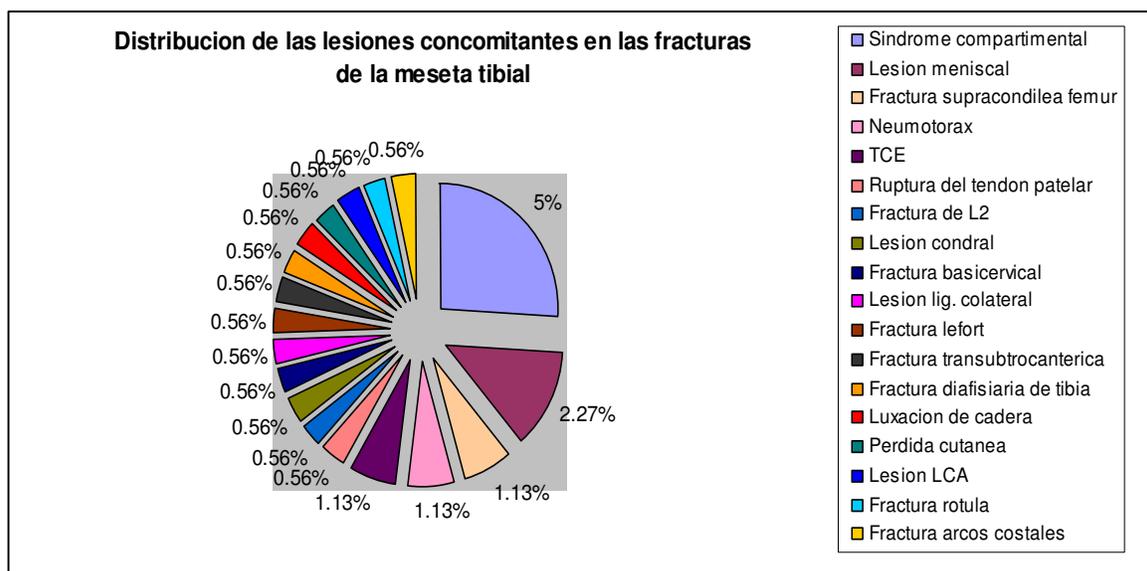
*(ver grafica 10)*



**Grafica 10. Injerto óseo aplicado.**

Los pacientes atendidos también presentaron lesiones concomitantes como las siguientes: síndrome compartimental 8 pacientes (4.54%), lesión meniscal 4 pacientes (2.27%), fractura supracondilea femoral 2 pacientes (1.13%) neumotórax 2 pacientes (1.13%), TCE 2 pacientes (1.13%), fractura de L2 1 paciente (0.56%), ruptura del tendón patelar 1 paciente (0.56%), lesión condral 1 paciente (0.56%), fractura basicervical 1 paciente (0.56%), lesión del ligamento colateral lateral 1 paciente (0.56%), pérdida cutánea 1 paciente (0.56%), lesión del ligamento cruzado anterior 1 paciente (0.56%), fractura de Lefort 1 paciente (0.56%), fractura transubtrocanterica 1 paciente (0.56%), fractura diafisaria de tibia 1 paciente (0.56%), luxación de cadera 1 paciente (0.56%), fractura de rotula 1 paciente (0.56%) y fractura de arcos costales 1 paciente (0.56%).

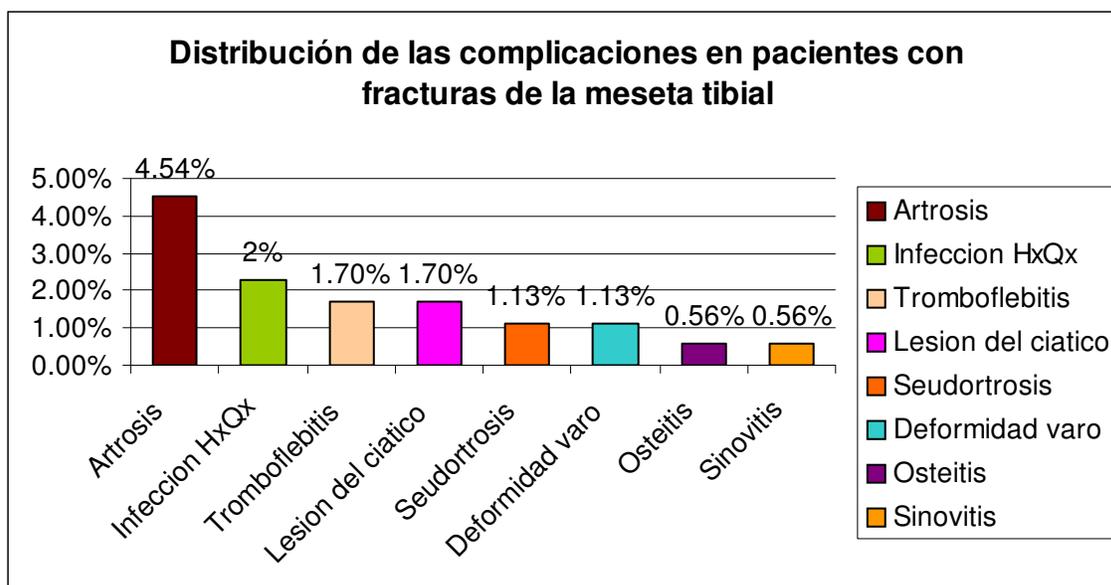
*(ver grafica 11)*



**Grafica 11. Lesiones concomitantes.**

Se presentaron las siguientes complicaciones en los pacientes incluidos artrosis 8 pacientes (4.54%), infección de herida quirúrgica 4 pacientes (2.27%), lesión del ciático poplíteo externo 3 pacientes (1.70%), tromboflebitis 3 pacientes (1.70%), deformidad en varo 2 pacientes (1.13%), seudartrosis 2 pacientes (1.13%), osteítis 1 paciente (0.56%), sinovitis 1 paciente (0.56%) y aflojamiento de material de osteosíntesis 1 paciente (0.56%).

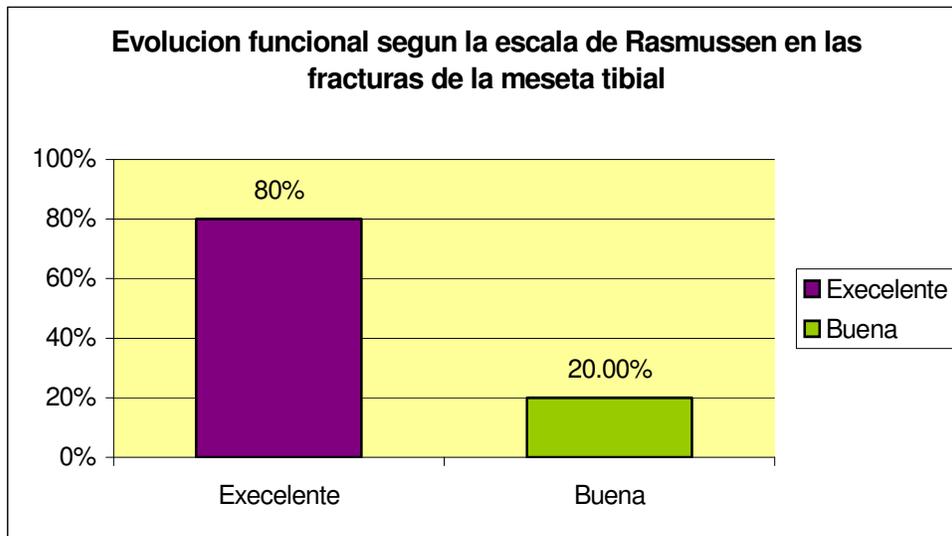
*(ver grafica 12)*



**Grafica 12. Complicaciones.**

La evolución funcional de los pacientes según la escala funcional de Rasmussen fue excelente en 142 pacientes (79.77%) y buena en 36 pacientes (20.22%).

*(ver grafica 13)*



**Grafica 13. Evolución funcional según la escala de Rasmussen.**

## 15. DISCUSIÓN

De los 345 pacientes atendidos de Enero 2004 a Diciembre 2006 solo incluimos en el estudio 176 pacientes, los cuales presentaron 178 fracturas de la meseta tibial, ya que se presentaron 2 casos de forma bilateral. En total no se incluyeron 169 pacientes, de los cuales 167 expedientes no se encontraron o estaban incompletos y en los otros 2 casos los pacientes solicitaron su alta voluntaria. Se recabo el 51% de los expedientes clínicos. El rango de edad fue de 20 a 96 años con una media de 51.42 años, lo que coincide con la literatura mundial en cuanto a que las fracturas de la meseta tibial predominan en las personas de edad media. El sexo predominante fue el masculino con 63.63%. El lado mas afectado fue el izquierdo con 59.65% y solo se reportaron 2 casos bilaterales. El mecanismo de lesión mas común fueron los accidentes viales con 33.52% correspondiendo con lo reportado en las series de casos revisadas. El tipo de fractura según la clasificación de Schatzker mas común fue el tipo II con un 25.28%, seguido del tipo VI con 21.34% y en tercer lugar el tipo III con 19.66%, en este rubro no hay coincidencia con las series de casos estudiadas y sobre todo con el artículo publicado por Schatzker ya que este reporta que la mas común es la tipo III. Las ocupaciones de los pacientes que presentaron fracturas de la meseta tibial fueron en primer lugar hogar con 29%, empleados 22.72% y servicios generales con 18.75%. Dado que la mayoría de los tipos de fracturas estudiados se debían a hundimiento-separación o lesiones de alta energía el tipo de tratamiento mas usado fue el quirúrgico con un 88%. El material para tratamiento mayormente utilizado fue la placa en T con 30.33%, seguida de tonillos con un 27.52%; actualmente se dispone de diversos tipos de material de osteosíntesis para el tratamiento de las mesetas tibiales y el en servicio de fémur y rodilla la placa en T es la mas utilizada ya que según nuestra experiencia se ha comprobado que es resistente a las sollicitaciones biomecánicas y además se puede adaptar

adecuadamente a la forma de la meseta tibial. De los pacientes intervenidos quirúrgicamente solo se les colocó injerto óseo autólogo al 13.63%. Coincidiendo con la literatura mundial el sitio de accidente más frecuente fue la vía pública con 61.36% seguida del hogar con 24.43%, coincidimos que los deportes o áreas recreativas son una causa infrecuente de fracturas de la meseta tibial ya que solo representaron el 3.4% de los casos. En los pacientes atendidos las enfermedades concomitantes más comunes fueron la hipertensión arterial (20.45%) y la diabetes mellitus tipo 2 (16.47%), sin que se hayan presentado complicaciones posquirúrgicas debido a estas patologías. De los pacientes atendidos el que menos permaneció hospitalizado fue 1 día y el que más 48 días, presentando una media de 8 días de estancia intrahospitalaria. Se presentaron diversas lesiones concomitantes debidas al mecanismo del trauma siendo las más frecuentes el síndrome compartimental (4.54%), lesión meniscal (2.27%) y traumatismo craneoencefálico (1.13%), siendo de mayor proporción el síndrome compartimental ya que las lesiones producidas por alta energía fue la segunda causa del tipo de fractura. Como complicaciones mediatas se presentaron infección de herida quirúrgica (2.27%), lesión del ciático poplíteo externo (1.70%), tromboflebitis (1.70%) y como complicaciones tardías se presentaron artrosis (4.54%), pseudoartrosis, deformidad en varo y aflojamiento de material de síntesis estas últimas con una incidencia de (1.13%).

La evolución funcional según la escala de Rasmussen que se realizó en una sola medición a los tres meses de instaurado el tratamiento fue excelente en (79.77%) y buena en (20.22%).

## 16. CONCLUSIONES

Las fracturas de la meseta tibial son una entidad patológica de gran importancia en la actualidad ya que al producirse se afecta una articulación muy importante, la rodilla, que es fundamental para la marcha; sus repercusiones sociales, económicas y funcionales las hacen un problema de salud pública, ya que llegan a constituir el 1% de todas las fracturas afectando a un gran número de personas de las más variadas categorías.

Tenemos que en la distribución por edad y sexo se afectan a las personas de edad media y al sexo masculino principalmente. El sitio de accidente más común es por mucho la vía pública, seguido del hogar, lo que nos indica que es importante realizar programas de prevención de accidentes tanto en el hogar como en la vía pública. En la vía pública tomando medidas generales de precaución como fijarse antes de cruzar la calle y respetar las señales de tránsito; así mismo en el hogar es importante evitar prácticas de riesgo como usar sillas, bancos y mesas sin una sustentación adecuada para alcanzar objetos en lugares altos, usar calzado adecuado, que las personas mayores siempre estén acompañadas y evitar la construcción de desniveles dentro del domicilio en los cuales sea difícil mantener el equilibrio.

El mecanismo de lesión que mayormente observamos fue secundario a accidentes viales lo que es indicativo de que el uso inadecuado de vehículos automotores al no respetarse las señales de tráfico y el uso inadecuado o no uso del cinturón de seguridad aumenta el riesgo de producción de fracturas de la meseta tibial.

En este estudio las fracturas tipo II de Schatzker se presentaron mayormente debido a que son lesiones que se presentan predominantemente en personas con mala calidad ósea y el mecanismo de producción es un traumatismo de baja energía, lo que coincide con que las personas de edad media tienden a tener un mayor grado de osteopenia. Se encontró como

segunda causa de presentación las fracturas tipo VI de Schatzker y que requieren de un mecanismo de producción de alta energía, afectando principalmente a adultos jóvenes con buena calidad ósea y siendo secundarias a accidentes de tráfico o caídas de alturas elevadas. Las principales ocupaciones encontradas fueron empleados, hogar y servicios generales indicativo de los riesgos laborales que sufren las personas que trabajan en la vía pública y en el hogar, y que en la mayoría de los casos no toman medidas de precaución para evitar prácticas de riesgo que conllevan a la producción de este tipo de lesiones.

Las lesiones concomitantes encontradas fueron principalmente el síndrome compartimental, lesiones meniscales y el trauma craneoencefálico siendo ilustrativos de que los diferentes mecanismos de producción de las fracturas de la meseta tibial conllevan a una variada gama de lesiones.

El tratamiento quirúrgico se utilizó en la mayoría de los casos, esto debido al tipo de lesiones tratadas, que como se mencionó anteriormente fueron por hundimiento-separación y por alta energía constituyendo el 46.62% de los casos.

Las enfermedades concomitantes encontradas principalmente que fueron la hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus tipo 2 no tuvieron repercusión en la evolución del padecimiento. Ni tampoco se encontró relación con las complicaciones presentadas, siendo la complicación mediata de mayor incidencia la infección de herida quirúrgica y como complicación tardía se encontró mayormente la artrosis, que aunque el periodo de seguimiento fue muy corto (3 meses) se presentaron 8 casos. La pseudoartrosis, una complicación rara en las fracturas de la meseta tibial se presentó en dos pacientes a los cuales se les tuvo que realizar una reintervención con recambio material de osteosíntesis y la toma y aplicación de injerto óseo autólogo.

En cuanto a la evolución funcional de los pacientes según la escala de Rasmussen se encontró que el 79.77% de los pacientes presentaron una evolución excelente en la revisión realizada a los tres meses, lo que nos expone que aunque las fracturas de la meseta tibial son lesiones severas y potencialmente incapacitantes, el tratamiento y la rehabilitación adecuados conllevan a una recuperación funcional adecuada para los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Singer B., McLauchlan G. *Epidemiology of fractures in 15,00 adults: the influence of age and gender*. JBJS(Br) 1998;80-D(2)243-248.
- 2.- Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez. *Anatomía Humana*. 30ª edición México, D.F. Editorial Porrúa 1991. Tomo 1. pgs. 283-289.
- 3.- Rouvière Henri, Delmas André. *Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional*. 11ª. Edición. Barcelona, España. Editorial Masson 2005 Tomo 3.
- 4.- Koval Kenneth J., Zuckerman Joseph. *Fracturas y Luxaciones*. 2a. edición. Madrid, España. Editorial Marban 2003 pgs. 262-266.
- 5.- Kapandji A.I. *Fisiología articular*. 5a. Edición. Madrid, España. Editorial medica Panamericana 1998. Tomo 2. pgs. 112-139.
- 6.- Insall John N., Russell Windsor, Norman Scott, Michael Kelly, Agletti Paolo. *Cirugía de la Rodilla*. 2a. edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Panamericana 1994 Tomo 2. pgs. 1053-1104.
- 7.- Crenshaw A.H. Campbell. *Cirugía ortopédica*. 8a. Edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Panamericana. 1994 Tomo 2.
- 8.- Smillie I.S. *Traumatismo de la articulación de la rodilla*. 2ª. Edición. Barcelona, España. Editorial JIMS 1980. pgs. 256-269.
- 9.- Skinner Harry B. *Diagnostico y tratamiento en ortopedia*. 2ª. Edición. México D.F. Editorial El Manual Moderno 2001. pgs. 127-129.
- 10.- Naves Janer J. *Traumatología de la rodilla*. 1ª. Edición. Barcelona, España. Editorial Salvat Editores 1995. pgs. 231-241.
- 11.- Hohl M., Larsan R.L. *Fractures and dislocations of the knee in Rockwood C.A.* Philadelphia, Pennsylvania. Editorial J.B. Lippincott. 1975 pg 1131 Vol. 2.
- 12.- Schatzker Joseph, Tile Marvin. *Tratamiento quirúrgico de las fracturas*. 2ª. Edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Panamericana 1996 pg. 381-399.
- 13.- Turek Samuel L. *Ortopedia principios y aplicaciones*. 1ª Edición. Barcelona, España. Salvat Editores S.A. 1982 Vol. 2 Cáp. 26.
- 14.- Roberts J.M. *Fractures of the condyles of the tibia: an anatomical and clinical end result study of 100 cases*. JBJS(Am) 1968;50:1505.
- 15.- Porter B.B. *Crush fractures of the lateral tibial table: factor influencing the prognosis*. JBJS(Br.) 1970;52:676.

- 16.- Rasmussen P.S. *Tibial condylar fractures impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment.* JBJS(Am) 1973;55:1331.
- 17.- Bakalim G., Wilppula E. *Fractures of the tibial condyles.* Acta Ortho (Scand) 1973;44:311.
- 18.- Rinonapoli E., Aglietti P. *Comparison of the treatment by open and close reduction of comparable cases of articular fractures of the proximal tibia.* Itl Jorntl Orthop Trauma suppl I 1977;3:99.
- 19.- Burri C., Bartzkeg G., Coldwey J, et al. *Fractures of the tibial plateau.* Clin Orthop 1979;138:84.
- 20.- Schatzker J., McBroom R., Bruce D. *The tibial plateau fractures the Toronto experience 1968-1975.* Clin Orthop 1979;138:94-104.
- 21.- Bowes D.N., Hohl M. *Tibial condylar fractures: evaluation of treatment and outcome.* Clin Orthop 1982;171:104.
- 22.- Chaix O., Herman S. Cohen P. et al. *Osteosynthese par plaque epiphysaire dans les fractures des plateaux tibiaux: a propos de 111 cas.* Rev Chir Orthop 1982;68:189.
- 23.- Blokker C.P., Rorabeck C.H., Bourne R.B. *Tibial plateau fractures an analysis of the results of treatment in 60 patients.* Clin Orthop 1984;182:193.
- 24.- Marwah V., Gadegone W.M., Magarkar D.S. *The treatment of fractures of the distal plateau by skeletal treatment and early mobilization.* Int Orthop 1985;9:217.
- 25.- Duparc J., Cavagna R. *Results du traitement operatoire des fractures des plateaux tibiaux (a propos de 110 cas).* Int Orthop 1987;11:205.
- 26.- De Coster T.A., Nepola S.V., El-khoury Gy. *Cast brace treatment of proximal tibial fractures: a ten year follow up.* Clin Orthop 1988;231:196m.
- 27.- Duvelius P.S., Connolly J.F. *Close reduction of the tibial plateau fractures: a comparison of functional and roentgenographic end results.* Clin Orthop 1988;230:116.
- 28.- Jensen D.B., Rude C., Dus B., Bjerg-Nielsen A. *Tibial plateau fractures: a comparison of consecutive and surgical treatment.* JBJS(Br) 1990;72:49.
- 29.- Lachiewicz P.F., Funick T. *Fractures influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures.* Clin Orthop 1990;259:210.
- 30.- Beaty James H., Kumar Anant. *Fractures about the knee in children.* JBJS(Am) 1994;76(12):1860.

- 31.- Connolly John F. *DePalma Tratamiento de las fracturas y luxaciones y luxaciones atlas*. 1ª. Edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial medica Panamericana 1994 pgs. 1523-1541.
- 32.- Lasinger O., Bergman B., Körner L., Anderson G.B.L. *Tibial condylar fractures: a twenty year follow up*. JBJS( Am) 1986;68:13.
- 33.- Lachiewicz P.F., Funick T. *Factor influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures*. Clin Orthop 1990;259:210.
- 34.- Terry S. Canale. *Cirugía ortopédica Campbell*. 10ª. Edición. San Luis, Missouri 2004 Editorial Elsevier-Mosby. pg 1787 Vol. 3.
- 35.- Gallinaro P., Corva M. *Eziopatogenesi e classificazione delle fratture de ginocchio*. G Ital Ortop Traumatol Supp. I. 1977;3:23.
- 36.- Hohl M., Green D. and Buchulz R. *Fractures of the proximal tibia and fibula In Rockwood C.A. Fractures in adults*. 3<sup>rd</sup> edition. Philadelphia, Pennsylvania. Editorial J.B. Lippincott, 1991.
- 37.- Kennedy J.C., Bailey W.H. *Experimental tibial plateau fractures: studies of the mechanism and classification*. JBJS(Am) 1968;50:1522-1534.
- 38.- Browner Bruce D., Jupiter Jesse B. *Skeletal trauma fractures, dislocations and ligamentous injuries*. 1<sup>st</sup> edition. Philadelphia, Pennsylvania Editorial W.B. Saunders Company 1992, Vol. 2.
- 39.- Rüedi T.P., Murphy W.M. *AO Principles of fracture management*. Electronic book AO publishing 2005 pg. 499-515.
- 40.- Macarini L., Murrone M., Marini S., Calbi R., Solarino M., Moretti B. *Tibial plateau fractures: evaluation with multidetector CT*. Rad Med Nov-Dec 2004;108(5-6)503-14.
- 41.- Liow R.Y., Birdsall P.D., Mocchi B., Griess M.E. *Spiral computed tomography with two and three dimensional reconstruction in management of tibial plateau fractures*. Orthopedics 1999;22(10)929-32.
- 42.- Chan P.S., Klimkiewicz J.J., Luchetti W.T., Esterhas J.L. *Impact of CT scan on treatment plan and fracture classification of the tibial plateau fractures*. JOT 1997;Oct 11(7): 484-9.
- 43.- Apley Graham A., Solomon Louis. *Manual de ortopedia y fracturas*. 3ª. Edición. Barcelona, España Editorial Masson-Salvat 1992, pg. 316-317.
- 44.- Koval K.S., Plotasch D., Kummer F.J. et al. *Split fractures of the lateral tibial plateau: evaluation of three fixation methods*. JOT 1996;10:304.

- 45.- Scotland T., Wardlaw D. *The use of the cast bracing as treatment for fractures of the tibial plateau*. JBJS(Br) 1981;63:575.
- 46.- Moore T.M. *Fracture dislocation of the knee*. Clin Orthop 1981;156:128.
- 47.- Abelseth G., Buckley R.E., Pineo G.E. et al. *Incidence of the deep vein thrombosis in patients with fracture of the lower extremity distal to the hip*. JOT 1996;10:230.
- 48.- Insall John N., Scott W. Norman. *Rodilla*. 1ª. Edición. Madrid, España. Editorial Marban 2006 Vol. 2 pgs. 1265-1287.
- 49.- Honkonen S.E. *Degenerative arthritis after tibial plateau fractures*. JOT 1995;9:273.
- 50.- Volpia G., Dowd G.S., Stein H., Bently G. *Degenerative arthritis after intraarticular fractures of the knee long term results*. JBJS(Br) 1990;72-B, 634-8.
- 51.- Ahlbäck Sven. *Osteoarthritis of the knee A radiographic investigation thesis*. Acta Radiology suppl. 1968;277.
- 52.- Bauer G.C.H., Insall John and Koshino Tomihisa. *Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee)*. JBJS(Am) Dec 1969;51-A:1544-1563.
- 53.- Maquet P., Simmonet J. and DeMarchin P. *Biomecanique du-genou et gonarthrose*. Rev Chir Orthop 1967;53:111-138.
- 54.- King G.J., Schatzker J. *Non union of a complex tibial plateau fracture*. JOT 1991;5:209.

## ANEXOS

### **ANEXO 1. EDAD Y SEXO COMO FACTORES EN LAS FRACTURAS DE LOS PLATILLOS TIBIALES.**

Investigadores/Ref.	Numero casos	Edad (años)	Sexo (%)		Observaciones
			M	F	
Roberts <sup>(14)</sup>	230	49	52	48	Los pacientes con compresión local son mayor que el resto
Porter <sup>(15)</sup>	138	47	53	47	Predominio del sexo femenino de la 6a y 7a décadas; solo se incluyeron fracturas por aplastamiento
Rasmussen <sup>(16)</sup>	260	55	55	45	Los masculinos tienen un promedio de edad menor: edad promedio de 49 años para la fractura del platillo medial y de 53 años para la bicondilea; mayor frecuencia de hombres en esos dos grupos (69%); los pacientes con fractura lateral tienen mas edad (61 años para la compresión posterior) y predominan las mujeres (61%) para la compresión posterior
Balkalim/Wilppula <sup>(17)</sup>	197	52	46	54	
Rinonapoli/Aglietti <sup>(18)</sup>	128	49	66.5	33.5	
Burri y col. <sup>(19)</sup>	278	49	67	33	
Schatzker y col. <sup>(20)</sup>	94	57	40.5	59.5	
Bowes/Hohl <sup>(21)</sup>	110	48	64	36	
Chaix <sup>(22)</sup>	111	50	--	--	
Blokker <sup>(23)</sup>	64	45	53	47	
Marwah y col. <sup>(24)</sup>	50	25-65	80	20	
Duparc/Cavagna <sup>(25)</sup>	110	49	59	41	
De Coster y col. <sup>(26)</sup>	28	30-82	53	47	
Duvelis/Connolly <sup>(27)</sup>	100	48	66	34	
Jensen y col. <sup>(28)</sup>	165	53	40	60	
Lachiewicz/Funcik <sup>(29)</sup>	43	42	51	49	

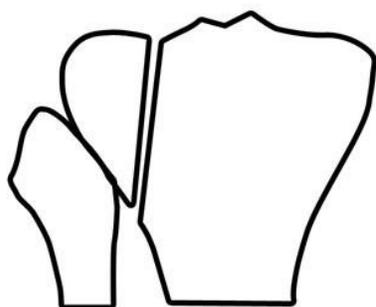
**ANEXO 2. MECANISMOS DE LESION EN LAS FRACTURAS DE LOS PLATILLOS TIBIALES.**

Investigadores/Ref.	Numero de casos	Mecanismo	Porcentaje(%)
Roberts <sup>(14)</sup>	230	Caídas Conductores Golpes por autos Otros	44 26 12 18
Porter <sup>(15)</sup>	138	Caídas/torceduras Paragolpes Conductores Deportes	61 29 8 2
Balkalim/Wilppula <sup>(17)</sup>	197	Caídas/torsions Conductores Paragolpes	47 28 25
Hohl/Larsan <sup>(11)</sup>	900	Paragolpes Caída de altura Otros	52 17 31
Chaix y col. <sup>(22)</sup>	-----	Accidentes de ruta Caídas de altura Nivel de superficie Deporte Lesiones laborales	71 16 12 1 31
Blokker y col. <sup>(23)</sup>	-----	Accidentes en auto Caídas Lesiones deportivas	54 36 10
Lansinger y col. <sup>(32)</sup>	260	Trauma anterolateral Caída de altura Nivel de superficie Accidente de transito	31 33 36 45
Lachiewicz/Funcik <sup>(33)</sup>	----	Caídas Accidentes en auto Lesiones deportivas	43 38 19

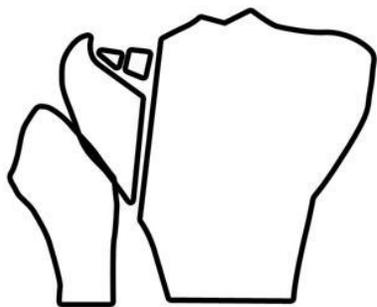
### ANEXO 3.

#### Descripción de las fracturas según Schatzker:

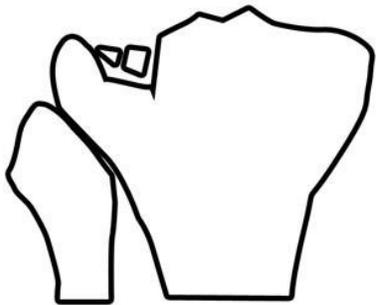
**Tipo I:** es una fractura en cuña del platillo tibial lateral, que sobreviene como resultado de inclinación y cizallamiento. Ocurre la mayor parte de las veces en *gente joven*, ya que el tejido esponjoso denso del platillo lateral resiste la compresión, Schatzker reporta que en su experiencia, todo este tipo de fracturas, si se hallan significativamente desplazadas, se caracterizan por el hecho de que el menisco externo ha quedado atrapado en la fractura.



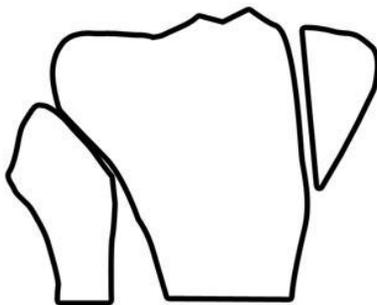
**Tipo II:** el mecanismo de lesión para este tipo es el mismo que el de las tipo I, pero los pacientes son mayores (*promedio de edad por encima de los 50 años*), y con frecuencia sufren algo de osteoporosis. En este tipo, la cuña lateral se combina con varios grados de depresión de la porción remanente adyacente del platillo tibial externo. El fragmento deprimido puede ser anterior, central, posterior o una combinación de los tres.



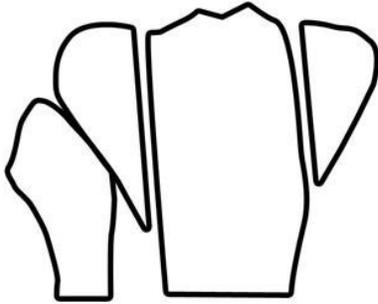
**Tipo III:** esta constituido por una depresión de la superficie articular del platillo lateral, sin fractura asociada en cuña lateral. Es el resultado de una fuerza leve sobre un hueso debilitado. Afecta a un grupo de edad algo mas avanzada (55 a 60 años) en el que la osteoporosis es mas considerable. Este patrón de fractura es menos serio, entre todas las fracturas de platillos tibiales. Rara vez se encuentra afectada la estabilidad de la articulación. La depresión es por lo común lateral y central, aunque puede involucrar todo el platillo. Las depresiones laterales y posteriores se asocian habitualmente con un mayor grado de inestabilidad. Schatzker reporta en su experiencia que este tipo de fractura *es la mas común.*



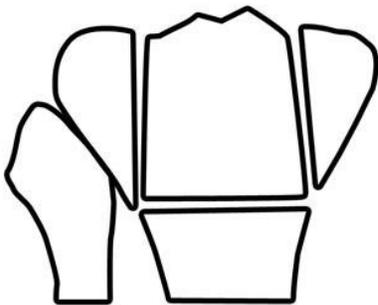
**Tipo IV:** es una fractura del platillo tibial medial resultado de una lesión de alta energía en jóvenes y en ancianos a consecuencia de una fuerza en varo leve; es la que lleva el peor pronostico ya que cuando se produce como resultado de una lesión leve y de baja velocidad, afecta una persona anciana o con hueso muy osteoporotico en la que el platillo medial se desmorona en una masa irreconstruible de fragmentos. El platillo medial es mas dificil de sobrecargar y fracturar. El platillo medial se hunde como una cuña relativamente simple. Es frecuente la rotura concomitante del complejo ligamentario lateral y el estiramiento o rotura del nervio ciático poplíteo externo, en algunos casos también hay lesiones de los vasos poplíteos.



**Tipo V:** es una fractura bicondilea, que consiste en la fractura en cuña de los platillos medial y lateral. Resulta de una presión axial pareja sobre ambos platillos. Por lo general no hay depresión asociada de la superficie articular, aunque puede ocurrir.

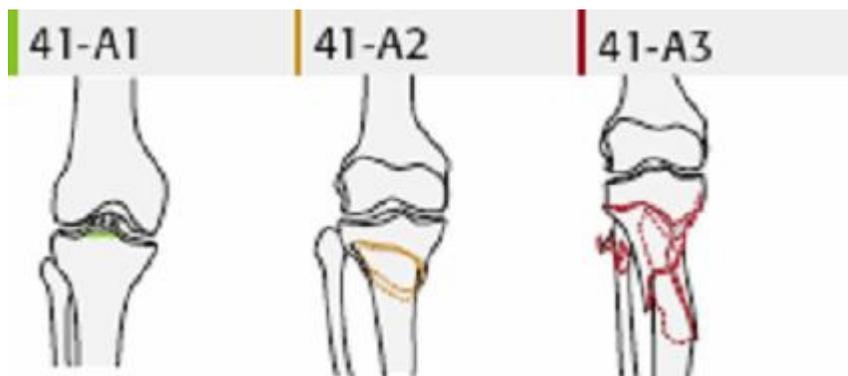


**Tipo VI:** son las más complejas, entre las fracturas de los platillos tibiales. Su sello distintivo es una fractura que separa la metáfisis de la diáfisis. Su importancia reside en que la tracción tiende a separar la diáfisis de la metáfisis, sin reducción alguna de la metáfisis o de los componentes articulares impactados. Esto hace que la fractura sea menos sensible al tratamiento no operatorio. La fractura es casi siempre el resultado de una lesión de alta energía y, por lo tanto, a menudo esta asociada con considerable desplazamiento y depresión de los fragmentos articulares <sup>(12)</sup>.



#### ANEXO 4.

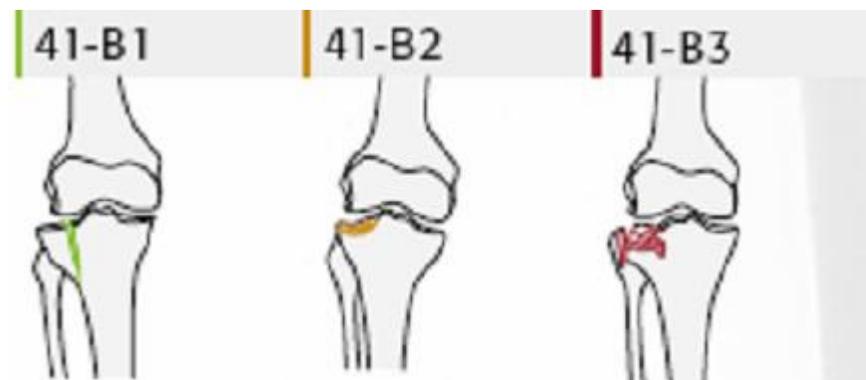
### CLASIFICACION AO DE LAS FRACTURAS DE LA MESETA TIBIAL



**A1** las fracturas de tibia o peroné proximales por mecanismo de avulsión.

**A2** se afecta la metáfisis con trazo oblicuo en el plano sagital.

**A3** se afecta la metáfisis con múltiples fragmentos.



**B1** fracturas con separación pura.

**B2** se presenta depresión pura.

**B3** esta constituido por separación mas depresión.



**C1** como fractura articular completa y metafisiaria simple.

**C2** es para las fracturas articulares completas que afectan con trazo simple la superficie articular y en forma de cuña fragmentaria la zona metafisiaria.

**C3** incluye las fracturas articulares completas que afectan la superficie articular del platillo externo con múltiples fragmentos y trazo metafisiario simple o multifragmentario.

**ANEXO 5. ESCALA FUNCIONAL DE RASMUSSEN.**

	Puntos	Excelente	Bueno	Aceptable	Pobre
		27	20	10	6
<b>A. Subjetivos</b>					
<b>a) Dolor</b>					
• No dolor	6				
• Ocasional	5				
• Ciertas posiciones	4				
• Intenso con actividad	2				
• Nocturno en reposo	0				
<b>b) Capacidad para caminar</b>					
• Normal para edad	6				
• Una hora en vía pública	5				
• > 15min. en vía pública	2				
• En domicilio solamente	1				
• Incapaz de caminar	0				
<b>B. Signos clínicos</b>					
<b>a) Extensión</b>					
• Normal	6				
• 0-10 grados	4				
• Pérdida de extensión >10°	2				
<b>b) Rango total de movimiento</b>					
• 140°	6				
• 120°	5				
• 90°	4				
• 60°	2				
• 30°	1				
• 0°	0				
<b>c) Estabilidad</b>					
• Normal(extensión y 20° flex.)	6				
• Anormal a los 20° de flexión	5				
• Inestabilidad en extensión <10°	4				
• Inestabilidad en extensión >10°	2				
Suma					

**ANEXO 6**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ, DISTRITO FEDERAL”  
SERVICIO DE FÉMUR Y RODILLA**

**Fracturas de la meseta tibial.  
Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas.**

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

Folio No. \_\_\_\_\_

Fecha de la recolección de datos: \_\_\_\_\_

**A.-Ficha de identificación:**

Nombre: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_.

Sexo: Masculino \_\_\_\_. Femenino \_\_\_\_.

Ocupación: \_\_\_\_\_.

Sitio de accidente: \_\_\_\_\_.

Fecha Ingreso: \_\_\_\_\_.

Fecha Egreso: \_\_\_\_\_.

Días estancia hospitalaria: \_\_\_\_.

Lado Afectado: Derecho \_\_\_\_. Izquierdo: \_\_\_\_. Bilateral \_\_\_\_.

Mecanismo:

Caída de altura: \_\_\_\_. Caída nivel de superficie: \_\_\_\_.

Accidente vial: \_\_\_\_. Deportes: \_\_\_\_. Otros \_\_\_\_.

Enfermedades: \_\_\_\_\_.

Complicaciones: \_\_\_\_\_.

Clasificación de la Fractura: (Schatzker)

I: \_\_\_\_.

II: \_\_\_\_.

III: \_\_\_\_.

IV: \_\_\_\_.

V: \_\_\_\_.

VI: \_\_\_\_.

Método de Tratamiento: Conservador: \_\_\_\_.

Quirúrgico: \_\_\_\_.

Material de osteosíntesis: \_\_\_\_\_.

**ANEXO 7**

**Escala Funcional: (Rasmussen) HOJA DE RECOLECCION DE DATOS 2**

	Puntos
<b>A. Subjetivos</b>	
<b>a) Dolor</b>	
• No dolor	6__
• Ocasional	5__
• Ciertas posiciones	4__
• Intenso con actividad	2__
• Nocturno en reposo	0__
<b>b) Capacidad para caminar</b>	
• Normal para edad	6__
• Una hora en vía pública	5__
• > 15min. en vía pública	2__
• En domicilio solamente	1__
• Incapaz de caminar	0__
<b>B. Signos clínicos</b>	
<b>a) Extensión</b>	
• Normal	6__
• 0-10 grados	4__
• Pérdida de extensión >10°	2__
<b>b) Rango total de movimiento</b>	
• 140°	6__
• 120°	5__
• 90°	4__
• 60°	2__
• 30°	1__
• 0°	0__
<b>c) Estabilidad</b>	
• Normal(extensión y 20° flex.)	6__
• Anormal a los 20° de flexión	5__
• Inestabilidad en extensión <10°	4__
• Inestabilidad en extensión >10°	2__
<b>Suma</b>	

## ANEXO 8

### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION

**UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal” IMSS.**

**Autor principal:** Dr. Jorge Alberto Carbajal Núñez **Colaboradores:** Dr. Armando Raúl Hernández Salgado. Dr. Marco Antonio Sotelo Montaña.

Por medio de esta carta de consentimiento nos permitimos invitarle a participar en el estudio: **“Fracturas de la meseta tibial: una revisión epidemiológica y funcional”** que se encuentra registrado ante el CLIS no. 3401 con el siguiente numero de folio **R-2009-3401-2**. Con el fin de que acepte participar en el mismo le proporcionamos la siguiente información para su conocimiento.

**PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** el objetivo del estudio es evaluar el comportamiento de las fracturas de la meseta tibial, el tratamiento y la evolución funcional.

**PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:** Se realizara a los tres meses de haberse llevado a cabo el tratamiento definitivo un breve cuestionario para determinar si hay dolor en la rodilla lesionada, la frecuencia y la intensidad del mismo. También se realizaran preguntas sobre la distancia que puede caminar. De ahí se realizara una exploración física de la rodilla en la que se determinara el grado de extensión, flexión y si existe o no inestabilidad de la rodilla lesionada.

**RIESGOS DEL ESTUDIO:** No existe riesgo alguno ya que solo se realizaran preguntas de investigación y una exploración física de la rodilla lo que nos permitirá ingresar los datos al expediente clínico.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Con el presente estudio se determinarán clínicamente la evolución de las fracturas de la meseta tibial tomando en cuenta el tipo de fractura, tratamiento llevado a cabo y la evolución funcional de las mismas.

**DURACIÓN DEL ESTUDIO:** será de 2 a 4 semanas en lo que se recopilan todos los datos de los expedientes clínicos.

**COSTOS:** El presente estudio no tendrá ningún costo para usted.

**COMPENSACIÓN:** No recibirá usted ninguna compensación por el presente estudio.

**CONFIDENCIALIDAD:** Se garantiza por parte de los autores del estudio que los resultados se comentarán conmigo y serán confidenciales a menos que yo disponga lo contrario. Mi identidad también será mantenida en forma confidencial conforme a lo señalado por la ley.

**La participación es voluntaria:** Se me ha explicado ampliamente que la participación en este estudio es voluntaria, que puedo hacer cualquier pregunta relacionada con este estudio y que tengo derecho a obtener respuestas adecuadas. **Si decido no participar**, esto no será obstáculo para ningún tratamiento médico que este recibiendo o que tenga que recibir y no afectará la calidad de mis consultas médicas actuales o futuras en los servicios que ofrece la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal”.

**Acepto**  
Nombre \_\_\_\_\_  
Domicilio \_\_\_\_\_  
Teléfono \_\_\_\_\_

**Testigo 1**  
Nombre \_\_\_\_\_  
Domicilio \_\_\_\_\_  
**Testigo 2**  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Domicilio: \_\_\_\_\_