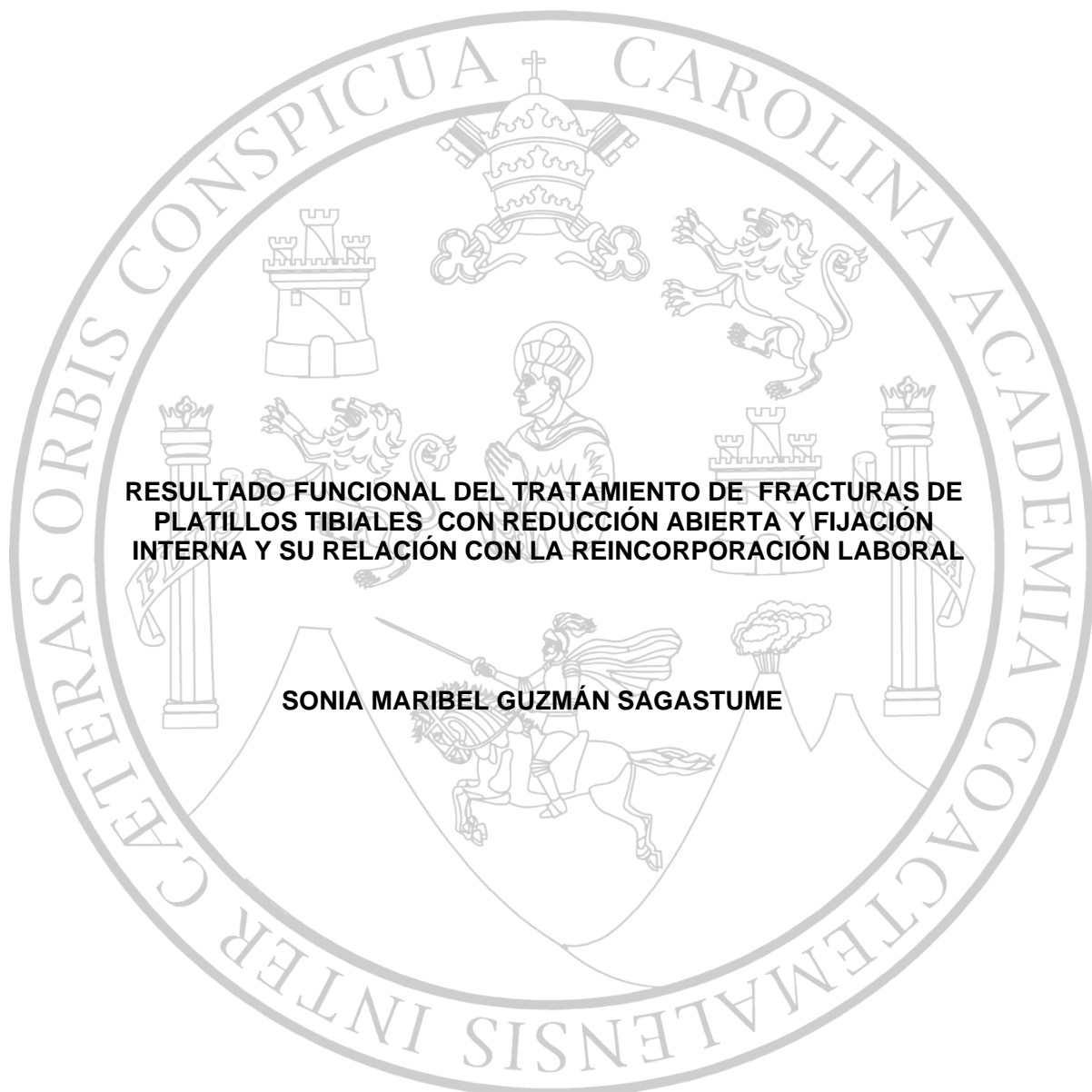


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE
PLATILLOS TIBIALES CON REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN
INTERNA Y SU RELACIÓN CON LA REINCORPORACIÓN LABORAL**

SONIA MARIBEL GUZMÁN SAGASTUME

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Enero 2,017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.124.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Sonia Maribel Guzmán Sagastume

Carné Universitario No.: 100020141

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES CON REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA Y SU RELACIÓN CON LA REINCORPORACIÓN LABORAL**

Que fue asesorado: Dr. Miguel Estuardo Rodríguez A.

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 23 de noviembre de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala, 19 de Agosto de 2016

Doctor:

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes "Ceibal" IGSS

Presente.

Respetable Dr. Bravatti:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora Sonia Maribel Guzmán Sagastume, carné 100020141, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **"Resultado funcional del tratamiento de fracturas de platillos tibiales con reducción abierta y fijación interna y su relación con la reincorporación laboral"**.

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

Atentamente,


Dr. Miguel Estuardo Rodríguez
Asesor de Tesis

Dr. Miguel E. Rodríguez A.
Traumatólogo - Ortopedista
Col. 12,456

Ciudad de Guatemala, 19 de Agosto de 2016

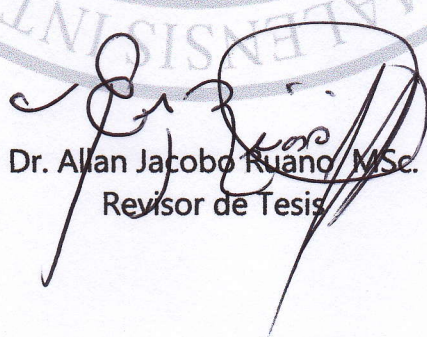
Doctor:
Franklin Morales Bravatti MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital General de Accidentes "Ceibal" IGSS
Presente.

Respetable Dr. Bravatti:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora Sonia Maribel Guzmán Sagastume, *carne* 100020141, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula "**Resultado funcional del tratamiento de fracturas de platillos tibiales con reducción abierta y fijación interna y su relación con la reincorporación laboral**".

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

Atentamente,



Dr. Allan Jacobo Ruano MSc.
Revisor de Tesis

Dr. Allan Jacobo Ruano F.
MEDICINA GENERAL PEDIATRIA
COLEGIADO 7,042

INDICE DE CONTENIDOS

Índice de Tablas.....	i
Resumen.....	ii
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	3
III. Objetivos.....	19
IV. Materiales y Métodos.....	20
4.1. Tipo de estudio.....	20
4.2. Población/Universo.....	20
4.3. Muestra.....	20
4.4. Unidad de Análisis.....	20
4.5. Criterios Inclusión.....	21
4.6. Criterios de Exclusión.....	21
4.7. Variables.....	22
4.8. Operacionalización de Variables.....	23
4.9. Instrumento de recolección de datos	26
4.10. Técnicas y procedimientos.....	26
4.11. Plan de procesamiento y análisis.....	26
4.12. Alcances y límites.....	26
4.13. Aspectos éticos.....	27
V. Resultados	28
VI. Discusión y análisis.....	32
6.1 Conclusiones.....	34
6.2 Recomendaciones.....	36
VII. Referencias Bibliográficas	37
VIII. Anexos.....	42

INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1	28
TABLA No. 2	28
TABLA No. 3	29
TABLA No. 4	29
TABLA No. 5	30
TABLA No. 6	30
TABLA No. 7	30
TABLA No. 8	31

RESUMEN

Objetivo: Establecer el grado de función alcanzada en los pacientes masculinos que luego de haber sufrido una fractura del platillo tibial y tratada quirúrgicamente en el Hospital General de Accidentes del IGSS, pudo exitosamente regresar a la actividad laboral que desempeñaba previo a haber sufrido su accidente.

Métodos: Estudio descriptivo longitudinal que incluye a todos pacientes masculinos sometidos a tratamiento quirúrgico por una fractura de platillo tibial en el Hospital General de Accidentes en el año 2013, con seguimiento clínico hasta el momento del alta laboral. Se utilizó una boleta de recolección de datos en la que se registró la evolución del paciente y sus complicaciones.

Resultados: De un total de 30 pacientes, 26 pacientes (86.6%) alcanzaron exitosamente la reincorporación laboral, mientras que 4 pacientes (13.3%) pacientes necesitaron reubicación laboral o buscar un nuevo trabajo que les permitiera su desempeño ajustado a sus nuevas capacidades.

Las complicaciones estuvieron relacionadas al mal resultado quirúrgico, lo que a su vez fue dependiente del alto grado de complejidad de la fractura (10%)

Conclusiones: Se observó que el 86% de los pacientes pudieron exitosamente retomar la misma actividad laboral que desempeñaban previo a su accidente y esto a pesar del alto grado de complejidad de las fracturas. A su vez se determinó una tasa de complicaciones del 10% la cual esta levemente por arriba de la internacionalmente publicada.

Palabras Clave: osteosíntesis, platillo tibial, reincorporación laboral.

I. INTRODUCCION

La rodilla es una de las tres principales articulaciones que soportan peso en la extremidad inferior. Los patrones de fracturas que involucran a la tibia proximal afectan la función y la estabilidad de esta articulación, por lo que este tipo de lesiones exigen la restauración anatómica y del eje mecánico, asegurando la estabilidad articular y una rehabilitación precoz, principios que se convierten en el pilar fundamental del tratamiento ^{1, 2, 3}

Las fracturas de platillo tibial corresponden al 1% de las fracturas del aparato locomotor y el 8% de las fracturas en el anciano.^{1, 2} Se producen por mecanismo de varo y valgo forzado con carga axial, por caídas de altura, accidentes de tránsito y actividades relacionadas con la práctica de deportes. Las fracturas de platillo tibial externo son las más frecuentes 55-70%, siguen en frecuencia las del platillo medial 10-23% y la afectación de ambos platillos 10-30%.
^{1, 2, 4, 5}

Antiguamente se manejaba de manera conservadora y se utilizaba tracción esquelética y enyesado. A partir de los años 80 se popularizó el tratamiento quirúrgico debido a los resultados superiores basados en una mayor movilidad articular, alineación del eje mecánico de la extremidad y corrección de la superficie articular.^{6, 7, 8}

Algunos autores preconizan el tratamiento ortopédico^{9, 10} aunque actualmente rige la reducción exacta como el factor más importante para el pronóstico.

El objetivo en el tratamiento quirúrgico de una fractura intraarticular es la restauración anatómica de la articulación asociado a una rígida fijación de la misma.¹¹ Teniendo como alternativas la cirugía a cielo abierto con placas y tornillos y la reducción con mínima invasión asistido por fluoroscopia o artroscopia. Cualquier incongruencia residual de la superficie articular genera presiones locales aberrantes, las cuales pueden exceder la capacidad de absorción y distribución de cargas del cartílago hialino y más aún del fibrocartílago, llevando a una depleción de proteoglicanos y tardíamente a cambios artrósicos.

Es necesario evaluar la edad, el estado general del paciente, las lesiones de tejidos vecinos, el estado de la piel, el tipo de fractura y el grado de hundimiento por lo que cada caso debe ser abordado en forma individual.^{6, 7}

Actualmente en Guatemala, estas lesiones tienen un creciente interés, esto debido a que la incidencia y severidad han aumentado en relación con el aumento del uso de la motocicleta como medio de transporte y de trabajo en la población económicamente activa, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social a la mayoría de estas fracturas se les realiza tratamiento quirúrgico con el objetivo de restaurar anatómicamente la articulación lo que permite una movilidad temprana del miembro afectado, con el fin de que el paciente pueda reincorporarse a sus labores satisfactoriamente.

Debido a la relación que tienen estas lesiones con los accidentes de tránsito en la población económicamente activa, estos pacientes deben ser rehabilitados y reincorporados a su labores, sin embargo muchos de estos pacientes no alcanzan los grados de función adecuados en la rodilla afectada, lo que limita o dificulta su reincorporación laboral, a causa de las secuelas dejadas por las fracturas.

La realización de la siguiente investigación tiene como objetivo profundizar en aspectos importantes, tales como: mecanismo de producción, clasificación, imagenología y manejo de acuerdo al tipo de fractura, rehabilitación del paciente, el grado de función alcanzado al final del tratamiento y la reincorporación a sus labores.

II. ANTECEDENTES

La fractura de la meseta tibial es una enfermedad traumática, se observa con relativa frecuencia en los servicios de urgencia de traumatología en la actualidad. Según Hohl ¹² esta fractura representa el 1% de todas las fracturas en el paciente joven y alrededor de un 8% en el paciente ancianos. En el paciente joven debido a la fortaleza de su estructura ósea, son frecuentes las fracturas por desplazamiento asociadas a un alto índice de lesión de las partes blandas, especialmente los ligamentos. Sin embargo, en el paciente anciano debido a la disminución de la resistencia del hueso subcondral a las cargas axiales, son más frecuentes las fracturas con depresión de la superficie articular y en raras ocasiones se asocia a lesión ligamentosa. ^{13,14}

En la antigüedad, esta enfermedad se manejaba por una gran cantidad de cirujanos ortopédicos de forma conservadora mediante tracción esquelética y enyesados. Sin embargo, la conducta respecto al manejo ha cambiado considerablemente a partir de los años 80, donde hasta la actualidad la gran mayoría de los autores prefiere el tratamiento quirúrgico debido a sus resultados superiores basados en una mayor movilidad articular, alineación en el eje mecánico de la extremidad y corrección de la superficie articular. Estos métodos quirúrgicos han sido desarrollados en la actualidad de manera tal que algunos tipos de fracturas pueden ser fijadas por métodos semi- invasivos apoyándose en el uso de la Artroscopia y el arco en C, mejorando de forma significativa la calidad de vida de estos enfermos. ^{6,7,8}

2.1 Anatomía

La articulación de la rodilla consta de tres estructuras óseas: fémur, tibia y rotula, las cuales constituyen tres compartimientos diferentes y parcialmente separados: los compartimientos medial, lateral y femorrotuliano. ¹⁵

2.1.1. Rótula

La rótula es el hueso sesamoideo de mayor tamaño del organismo y se sitúa en la tróclea femoral. Presenta forma de ovalo asimétrico con el vértice situado distalmente. Las fibras del tendón del cuádriceps envuelven su porción anterior y se funden con el ligamento rotuliano distalmente. La articulación situada entre la rótula y la tróclea femoral constituye el compartimiento anterior o femorrotuliano. ¹⁵

2.1.2. Fémur

La arquitectura del fémur distal es compleja. En esta zona constituye el lugar de inserción de numerosos ligamentos y tendones. En cuanto a su forma y dimensiones, los cóndilos femorales son asimétricos: el cóndilo medial posee mayor tamaño y una curvatura de mayor simetría. El cóndilo lateral, presenta un radio de curvatura que se acentúa notablemente en su porción posterior. Al observar los cóndilos femorales articulados con la tibia, se aprecia que el cóndilo lateral es ligeramente más corto que el medial. El eje mayor del cóndilo lateral es ligeramente mayor y se sitúa en un plano más sagital que el eje mayor del cóndilo medial. El cóndilo lateral es levemente más ancho que el medial a nivel del centro de la escotadura intercondílea.¹⁵

2.1.3. Tibia

En el estudio de la meseta tibial indica que las superficies femorales y tibiales no se corresponden exactamente. El platillo tibial medial es de mayor tamaño y su forma es casi plana, con una superficie posterior recta. El platillo tibial lateral es más estrecho, es casi convexa. Ambas presentan una inclinación posterior de aproximadamente 10° con respecto a la diáfisis tibial.¹⁶

En una rodilla sana, los meniscos aumentan considerablemente el área de contacto, incrementando el ajuste entre las superficies articulares.¹⁶

La porción central de la tibia situada entre las láminas se encuentra ocupada por una eminencia: la espina tibial. Por delante de ella, existe una depresión o fosa intercondílea anterior, donde se insertan, desde su porción anterior a la posterior, el asta anterior del menisco interno, el ligamento cruzado anterior (LCA) y el asta anterior del menisco externo. Por detrás de esta regio existen dos elevaciones: las tuberosidades interna y externa. Se encuentran separadas por una depresión acanalada: el surco intercondíleo. Las tuberosidades no actúan como lugares de inserción de los ligamentos cruzados o meniscos, pero pueden funcionar como estabilizadores del movimiento a ambos lados a través de su proyección hacia el lado interno de los cóndilos femorales. Conjuntamente con los meniscos, la espina tibial incrementa la forma ahuecada propia de los individuos sanos. En la fosa intercondílea posterior, por detrás de las tuberosidades, se inserta el menisco externo y en sentido posterior el menisco interno. Algo más hacia atrás, se inserta el ligamento cruzado posterior (LCP).¹⁵

En la cara anterior de la tibia, la prominencia ósea más destacada es la tuberosidad, que corresponde al lugar de inserción del tendón rotuliano. Aproximadamente de 2 a 3cm en

sentido lateral desde los tubérculos tibiales se encuentra el tubérculo de Gerdy, que constituye el punto de inserción de la banda iliotibial.¹⁵

2.1.4. Cartílago Hialino / Articular

El cartílago articular está constituido por un tejido conectivo especializado compuesto por proteoglicanos hidratados en el seno de una matriz de fibrillas colágenas. La estructura del cartílago hialino no es uniforme, pero puede dividirse en diferentes porciones según la disposición de las fibras de colágeno y la distribución de los condrocitos. La densidad de los condrocitos es muy similar a la del hueso subcondral, y va disminuyendo a medida que se aproxima a la superficie articular.¹⁷

El cartílago es avascular, por lo que se considera que los condrocitos de las zonas superficiales obtienen los nutrientes a partir del líquido sinovial. Las zonas más profundas probablemente se nutren a través del hueso subcondral.¹⁷

2.1.5. Meniscos

Los meniscos son dos estructuras de fibrocartílago con forma de media luna que actúan acentuando la profundidad de las superficies articulares de la tibia para la recepción de los cóndilos femorales.¹⁵ Entre los componentes más abundantes presentes en los meniscos se incluye el colágeno (75%) y las proteínas no colágenas (8-13%). Aunque existen cuatro tipos fundamentales de colágeno en los meniscos, el colágeno tipo I es predominante y representa hasta un 90% del colágeno total.¹⁷

Cada menisco ocupa aproximadamente los dos tercios periféricos de la superficie articular correspondiente de la tibia. El borde periférico de cada menisco es grueso, convexo y se encuentra insertado en la cápsula articular; el borde opuesto adelgaza hasta constituir un borde libre y fino. Las superficies proximales de los meniscos son cóncavas y se encuentran en contacto con los cóndilos femorales; las superficies distales son planas y descansan sobre el platillo tibial.¹⁵

Los meniscos desempeñan diversas funciones importantes: 1) transmisión de cargas que soporta la rodilla a través de la articulación, 2) mejora la congruencia articular, 3) distribución del líquido sinovial y 4) prevención de pinzamientos tisulares de partes blandas durante el movimiento articular¹⁶

2.1.5.1. Menisco Interno

El menisco interno posee una forma semicircular casi perfecta, con una longitud de 3.5 cm. Su sección es triangular y presenta asimetría, ya que el asta posterior es considerablemente más ancha que la anterior. Existe una banda fibrosa de espesor variable o ligamento intermeniscal transverso, que une el asta anterior del menisco interno con el externo.¹⁵

2.1.5.2. Menisco Externo

El menisco externo es casi circular y abarca una porción más extensa de la superficie articular que el menisco interno. La inserción del menisco externo con la cápsula no es tan extensa como la del menisco interno, su movilidad es mayor, lo que le permite desplazarse hasta 1 cm.¹⁵

2.1.6. Cápsula

La cápsula constituye una membrana fibrosa con diversa áreas de engrosamiento que pueden considerarse ligamentos discretos. La porción anterior de la cápsula es delgada y en su punto central es sustituida por el ligamento rotuliano. Proximalmente, la cápsula articular de la rodilla se inserta al fémur aproximadamente 3 o 4 dedos por encima de la rótula. Distalmente, presenta una inserción circular sobre el borde tibial, excepto en el punto donde el tendón poplíteo penetra en la articulación a través de hiato. En su porción posterior, la cápsula presenta fibras verticales que nacen de los cóndilos y paredes de la fosa intercondílea del fémur. En esta región, la cápsula se engrosa con las fibras del ligamento poplíteo oblicuo, que deriva del tendón del semimembranoso. A nivel del hiato del poplíteo, la cápsula se desplaza inferiormente hacia la cabeza del peroné, dando lugar al ligamento arqueado entre el menisco externo y la apófisis estiloides del peroné.¹⁵

2.1.7. Ligamentos Cruzados

Los ligamentos cruzados se nombran a partir de sus inserciones en la tibia y resultan fundamentales para la función de la articulación de la rodilla.¹⁸

Los ligamentos cruzados actúan estabilizando la rodilla e impidiendo el desplazamiento anteroposterior de la tibia sobre el fémur. La presencia de numerosas terminaciones nerviosas sensitivas también implica la función de propiocepción. Los ligamentos son intraarticulares y extra sinoviales.^{18, 19}

2.1.7.1. Ligamento Cruzado Anterior

El ligamento cruzado anterior (LCA) se origina en la superficie medial del cóndilo femoral externo por detrás de la escotadura intercondílea, en forma de segmento de círculo. La porción anterior de la inserción es casi recta y la porción posterior es convexa. La longitud media del ligamento es de 38mm y su anchura medial es de 11mm.²⁰

El LCA representa el principal estabilizador estático de la rodilla, impidiendo la traslación anterior de la tibia sobre el fémur, alcanzando el 86% de la fuerza total que se opone a dicho movimiento.²¹

2.1.7.2. Ligamento Cruzado Posterior

El ligamento cruzado posterior (LCP) se origina en la porción posterior de la superficie lateral del cóndilo femoral interno en la escotadura intercondílea. El LCP posee una longitud media de 38mm y una anchura de 13mm.²⁰

El LCP se considera el principal estabilizador de la rodilla, ya que se localiza próximo al eje central de rotación de la articulación y su potencia equivale casi al doble de la del LCA.²²

El LCP representa el 95% de la fuerza total que se opone a la traslación posterior de la tibia sobre el fémur.²¹

2.2. Biomecánica

La función mecánica de cualquier articulación del esqueleto es permitir el movimiento de los segmentos óseos mientras que estos están sometidos a fuerzas de carga. En la articulación de la rodilla, los movimientos implicados se asocian con los mecanismos de la deambulación, incluyendo la carrera, el andar y subir y bajar escaleras y rampas, las fuerzas generadas durante esta actividad constituyen tanto la fuerza de reacción del suelo aplicada al pie durante la fase de balanceo. Excepto para las actividades posturales estáticas, como estar de pie, la rodilla debe soportar varias cargas; al mismo tiempo debe permitir el movimiento entre los tres componentes óseos.²³ Principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad -flexo-extension-, que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su raíz o, lo que es lo mismo regular la distancia que separa el cuerpo del suelo. En esencia la rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta. De manera accesoria la rodilla posee un segundo sentido de libertad: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla está en flexión.¹⁶

Considerada desde el punto de vista mecánico, la articulación de la rodilla constituye un caso sorprendente: debe conciliar dos imperativos contradictorios:¹⁶

- Poseer una gran estabilidad en extensión completa: posición en la que la rodilla soporta presiones importantes, debidas al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.
- Alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad necesaria en la carrera y para la orientación óptima del pie en relación con las irregularidades del terreno.

2.2.1. Ejes de articulación de la rodilla

2.2.1.1. Movimiento de Flexo extensión

La flexión es el movimiento que acerca la cara posterior de pierna a la cara posterior del muslo. La flexión activa alcanza 140° si la cadera está en flexión previa y tan solo llega a 120° si la cadera se encuentra en extensión. Esta diferencia de amplitud se debe a la disminución de la eficacia de los isquiotibiales cuando la cadera está en extensión.

La flexión pasiva de la rodilla alcanza una amplitud de 160° y permite que el talón entre en contacto con la nalga.¹⁶

La extensión es el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo. No existe una extensión absoluta, puesto que en la posición de referencia el miembro inferior está ya en situación de alargamiento máximo. Se puede realizar de forma pasiva un movimiento de extensión de 5-10° a partir de la posición de referencia, este movimiento recibe el nombre erróneo de "hiperextensión". La extensión activa rara vez sobrepasa la posición de referencia.

La extensión relativa es el movimiento que completa la extensión de la rodilla a partir de cualquier posición de flexión.¹⁶

2.2.1.2. Movilidad y momentos de varo-valgo

La fuerza de reacción aplicada al pie durante las actividades de la marcha tiene dos componentes, el horizontal y el vertical. Se considera que el componente horizontal de esta fuerza de contacto tiene efecto tanto en el movimiento anteroposterior como en el medio lateral.²³

La rodilla dispone de tres mecanismos para resistir los momentos de fuerza en varo-valgo producidos por el componente lateral o medial de la fuerza de reacción del suelo.

Estos son: 1) redistribución de la fuerza de contacto al suelo, 2) redistribución de la fuerza de contacto de la superficie articular y 3) fuerzas soportadas por los ligamentos.

Los cambios de distribución en las cargas de contacto a lo largo de la articulación se pueden acompañar de una ligera angulación en varo de la rodilla. Esta angulación podría ser el resultado de una fuerza de compresión aumentada en el cóndilo interno y una disminución de la fuerza en el cóndilo externo.

Las contribuciones de los ligamentos cruzados y de los ligamentos colaterales son importantes ya que se ha demostrado que los ligamentos colaterales generan grandes fuerzas con elongaciones de aproximadamente 2 a 4mm. El mecanismo de estabilización funciona cuando el compartimento lateral de la rodilla se abre (angula) suficientemente como para distraer los ligamentos colaterales, hasta el punto que las fuerzas que generan tienen la suficiente magnitud para generar un momento que equilibre el producido por la fuerza externa.²³

2.3. Mecanismo de producción

En los traumatismos violentos de las caras laterales de la rodilla, se pueden producir fracturas del extremo superior de la tibia. Si el traumatismo se aplica a la cara interna de la rodilla, tiende a enderezar el valgus fisiológico y determina, en primer lugar una fractura completa de la plataforma tibial interna y, además, si la fuerza no se ha agotado, una rotura del ligamento lateral externo. Cuando el ligamento es el primero en romperse, no se produce la fractura.¹⁶

Cuando el traumatismo se aplica a la cara externa de la rodilla, ejemplo: el golpe dado por el parachoques de un auto, en primer lugar el cóndilo externo se desplaza algo hacia dentro, luego se hunde en la glenoide externa, y por último, hace estallar la cortical externa de la plataforma, de este modo se produce la fractura mixta (hundimiento –separación) de la plataforma tibial externa.¹⁶

Las fracturas de la meseta tibial son causadas por mecanismos combinados de compresión axial y valgo o varo, a su vez a consecuencia de caídas de altura, accidentes del tránsito y actividades relacionadas con la práctica de deporte.^{24, 25}

Las fracturas del platillo tibial lateral son las más frecuentes según las estadísticas de Holh, et al²⁶ desde un 55% a un 70%, continúan en frecuencia las del platillo medial con un rango que varía del 10% al 23% y la afección los dos platillos de un 10% a un 30%.^{4,27}

2.4. Clasificación

Las fracturas de la porción más proximal de la tibia se dividen en dos grandes grupos las articulares y las no articulares, estas primeras afectan de forma significativa la alineación, estabilidad y el movimiento articular, mientras que las segundas afectan la alineación, estabilidad y fuerza de la extremidad.^{28,29}

Hasta la actualidad se han planteado un sin número de clasificaciones para las fracturas de la meseta tibial, sin embargo, una de las más empleadas es la propuesta por Hohl y Luck³⁰ en el año 1956, la cual posteriormente fue modificada por el propio autor. Existen otras clasificaciones como las propuestas por Moore y la del grupo AO. Sin embargo, la clasificación más utilizada en nuestro medio es la propuesta por Schatzker⁴ (Figura 1) en el año 1979, debido a su simplicidad y ayuda para el manejo de esta fractura. Este autor divide las fracturas en dos grandes grupos: las causadas por trauma de baja energía que son las que afectan generalmente el platillo tibial lateral y las de alta energía que son las que afectan el platillo tibial medial, las bicondilares y con disociación metafiso- diafisiaria.^{31,32}

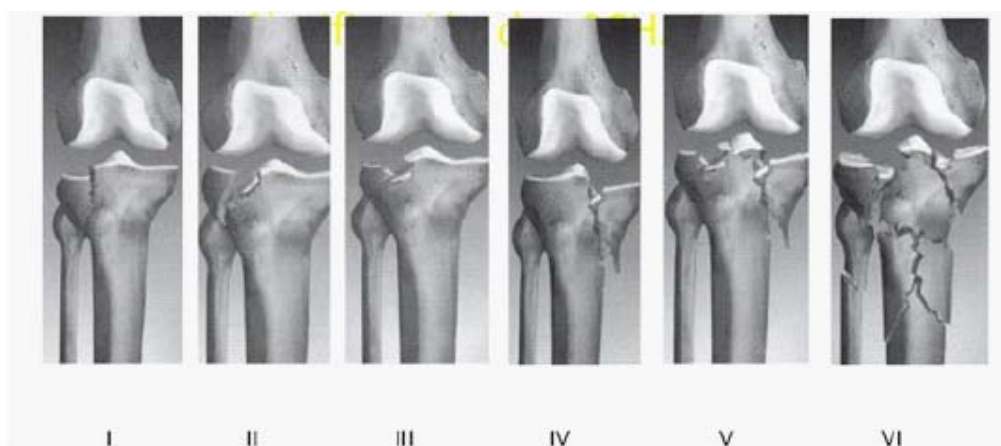


Figura 1. Clasificación de Schatzker 1979. Clasificación más usada en la actualidad para fractura de platillos tibiales

2.4.1 Fracturas de baja energía

1. Fracturas Desplazadas del Platillo Tibial Lateral: se observan en pacientes jóvenes, no existe hundimiento de la superficie articular debido a la fortaleza del hueso esponjoso, cuando esta fractura es desplazada el menisco lateral es desgarrado y puede desplazarse dentro del foco de fractura. ⁴ (Figura 2)



Figura 2: Clasificación de Schatzker tipo I

2. Fracturas Desplazadas y Deprimidas: ocurre en pacientes generalmente por encima de la cuarta década de la vida donde existe debilidad del hueso subcondral. ⁴ (Figura 3)



Figura 3: Clasificación de Schatzker tipo II

3. Fracturas Deprimidas o con Hundimiento de la Superficie Articular: ocurre como resultado de un trauma de baja energía en pacientes ancianos con presencia de osteoporosis, la incidencia de lesión ligamentosa es muy baja.⁴ (Figura 4)



Figura 4: Clasificación de Schatzker tipo III

2.4.2 Fracturas de alta energía

1. Fracturas del cóndilo medial: usualmente afecta todo el cóndilo, es causada por un mecanismo de varo forzado y compresión axial. Esta fractura tiene una alta incidencia de daño de ligamentos (cruzado anterior y laterales), distensión del nervio peroneo, daño de la arteria poplítea y del menisco interno.^{4, 34} (Figura 5)



Figura 5: Clasificación de Schatzker tipo IV

2. Fracturas Bicondilares: en estas fracturas existen desplazamiento de los dos cóndilos tibiales, el patrón característico es la fractura del cóndilo medial con fractura deprimida o desplazada del cóndilo lateral, al ser una fractura causada por un mecanismo de alta energía, se debe realizar un examen neurovascular minucioso.^{4, 34,35} (Figura 6)



Figura 6: Clasificación de Schatzker tipo V

3. Fracturas con Disociación Metafiso-Diafisiaria: son fracturas conminutas con la apariencia radiográfica de una explosión. Presentan una alta incidencia de Síndrome Compartimental y daño neurovascular. La aplicación de tracción produce distracción metafiso-diafisiara en vez de lograr la reducción de la superficie articular.^{4, 34,35} (Figura 7)



Figura 7: Clasificación de Schatzker tipo VI

Se debe tener presente que las fracturas del platillo tibial lateral con peroné intacto no colapsan secundariamente debido al soporte del peroné, no así cuando se asocian a fracturas del mismo. Por otro lado las fracturas bicondilares no colapsan ni se angulan secundariamente cuando se asocian a fractura de la porción proximal del peroné, sin

embargo, si no existe fractura del peroné ocurre la angulación en varo de la extremidad secundariamente.^{36,37}

2.5. Tratamiento según la clasificación de Schatzker

Tipo I Fracturas Desplazadas del Platillo Tibial Lateral.

Estas fracturas se acompañan de una alta incidencia de lesión del menisco del mismo lado, especialmente en las fracturas desplazadas. Debido a esta alta incidencia de lesión meniscal, estos enfermos deben ser estudiados antes y durante el acto quirúrgico mediante Resonancia Magnética Nuclear y/o Artroscopia, ya que si el menisco está interpuesto en el foco de fractura está indicada la reducción abierta de la misma. Por otra parte si el menisco está intacto y no está interpuesto en el foco de fractura, está indicada la reducción cerrada mediante fijación percutánea con tornillos canulados o no canulados, se puede asistir la reducción mediante Artroscopia o arco en C.^{38, 39,40}

En las fracturas tipo I generalmente no se necesita de placas AO ni injertos óseos, ya que la parte inferior del cóndilo lateral no está conminuta, pero en el caso que lo esté su uso si está justificado.⁴¹

Como elemento muy importante se hace necesario recordar que a la hora de colocar los tornillos, el platillo tibial lateral es más alto que el medial, por lo que su inserción debe ser algo más baja de la superficie articular lateral para de esta manera evitar la protrusión de los tornillos en la superficie articular medial.⁴¹

Tipo II Fracturas Desplazadas y Deprimidas.

En este caso también es necesaria una evaluación pre-operatoria adecuada para determinar el grado y la localización del hundimiento, pudiendo ser este anterior o central.³⁸ La reducción abierta o cerrada de la superficie articular también depende del estado del menisco. El menisco debe ser salvado a toda costa por varias razones, ayuda a distribuir y transmitir las cargas de la articulación, ayuda como techo de la superficie articular y previene el desplazamiento secundario de la superficie articular.⁴²

Se realiza un abordaje lateral mediante el cual se eleva la superficie articular con un desperiostizador o impactador, luego se coloca injerto óseo para mantener la reducción, este procedimiento puede facilitarse mediante el uso de distractores.^{43,44}

Cuando el cóndilo lateral está intacto o con ligera conminución pueden ser usados tornillos de esponjosa con o sin arandelas. Por otra parte, si la conminución es muy marcada y el hueso está osteoporótico entonces está indicada la utilización de placas AO.²⁴

Tipo III Fracturas Deprimidas de la Superficie Articular.

Debemos recordar que generalmente esta fractura ocurre en paciente ancianos con hueso osteoporótico después de un mecanismo de compresión axial y valgo. En caso de que el área de la conminución sea pequeña y la articulación se mantiene estable, el tratamiento es conservador. Por otra parte si esta fractura ocurre en un paciente con estilo de vida activo entonces el tratamiento quirúrgico está indicado. El tratamiento quirúrgico consiste en levantar la superficie articular, colocar injerto óseo y realizar reducción abierta y osteosíntesis, se puede asistir con Artroscopia y arco en C.^{45,46}

Tipo IV Fracturas del cóndilo medial.

Debido a que son fracturas causadas por trauma de alta energía se asocian generalmente a otras lesiones como luxación de rodilla y daño neurovascular. Estas fracturas por lo regular incluyen la eminencia o espina tibial.^{47,48}

El tratamiento conservador en este tipo de fractura solo se indica en las fracturas no desplazadas, ya que aun las que tienen un desplazamiento mínimo consolidan viciosamente en varo.²⁶

Debido las grandes fuerzas biomecánicas que se transmiten a través del platillo medial, la fijación con tornillos no es suficiente por si sola y se hace necesaria la utilización de placas más aún si la porción inferior de la metáfisis presenta conminución o pérdida de la sustancia ósea. En caso de existir avulsión de la eminencia tibial, la misma debe ser fijada con tornillos. En caso de presentar desplazamiento posterior se hace necesaria una segunda incisión para facilitar la reducción.⁴⁹

Tipos V y VI Estas fracturas tienen en común varios aspectos, el primero es que en las mismas se afectan los dos platillos tibiales y además se acompañan de una gran cantidad de lesiones asociadas tanto locales como generales como la presencia de fracturas abiertas y la participación en la fractura de la eminencia tibial. Las fracturas tipo V son descritas por Schatzker⁴ como fracturas en Y invertidas, la fractura comienza en el área intercondilar y se dirige hacia la metáfisis proximal de la tibia, separando el cóndilo medial del lateral. Por lo general, la configuración consiste en una fractura desplazada del cóndilo medial asociada a una fractura con depresión de la superficie articular o desplazada del platillo tibial lateral.^{50, 51,52}

Las fracturas tipo VI se diferencian de la anterior por su extensión hacia la diáfisis causando la disociación característica de metáfisis- diáfisis.⁴

Debido a que son fracturas extremadamente conminutas su verdadera extensión solo puede ser determinada por radiografías en tracción, Tomografía Axial Computarizada o Resonancia Magnética Nuclear.⁵³

El tratamiento conservador en este tipo de fractura es rara vez indicado, debido a la alta incidencia de rigidez articular y pérdida de la reducción, su utilización está basada en que el paciente no soporte una intervención quirúrgica.²⁴

Aunque el tratamiento ideal para estas fracturas es el quirúrgico el mismo no está exento de complicaciones. En la antigüedad se colocaban dos placas AO una cada lado, lo cual necesitaba de una gran disección de los tejidos blandos especialmente del lado medial, esto trae aparejado una alta incidencia de lesiones de partes blandas entre las cuales las más encontradas están la infección y la dehiscencia de la herida.^{54,55}

Por la incidencia de estas complicaciones, en la actualidad se desarrollan algunas alternativas para evitarlas como el uso de fijadores externos del lado medial aplicando el principio de la ligamentotaxis y la utilización de pequeñas incisiones que permitan la reducción y fijación del platillo medial, en otras ocasiones se aplican pequeñas placas las cuales pueden ser colocadas subperiosticas.³⁵

En todos los pacientes la fijación del platillo tibial medial es de extrema importancia ya que la deformidad residual más encontrada en estos pacientes es el varo.²⁶

Debido a la alta incidencia de complicaciones de las partes blandas, hoy en día una gran cantidad de autores prefieren el uso de la fijación externa con abordajes mínimos sobre la zona fracturada. Este método permite la estabilización, reducción y una rápida incorporación del paciente a la rehabilitación.⁵⁴

Después de la reconstrucción de la superficie articular en las fracturas tipo VI, se hace necesaria la estabilización de la diafisis mediante alguno de los siguientes métodos de fijación: 1) placa unilateral, 2) placas bilaterales, 3) placa y fijador externo contralateral, 4) fijación externa circular (Fijador de Ilizarov).⁵⁰

En un estudio realizado en la India⁵⁶ durante 2008-2010 sobre las fracturas de platillos tibiales tratadas con reducción abierta y fijación interna en 25 pacientes tratados; evaluaron el resultado funcional de las mismas utilizando un sistema de puntuación de rodilla modificado por Hohl & Luck (Tabla 1 y 2) en los cuales midieron los rangos de movilidad, la inestabilidad, marcha y dolor y radiográficamente evaluaron la depresión del cartilago articular y los cambios osteoartíticos en los cuales obtuvieron resultados excelentes en 68%, buenos 16%, favorable 12% y pobre 4%.

El análisis global de este estudio⁵⁶ mostró que el resultado funcional fue mucho mejor en las fracturas tipo I, II, III, y IV comparado con las fracturas más complejas. Las tasas de complicaciones fueron más frecuentes en las fracturas tipo V y VI.

La escala funcional se basó en diferentes parámetros como la falta de extensión, rango de movilidad, inestabilidad, la distancia de la marcha y el dolor.

Esta escala de Hohl & Luck se utilizó para medir el resultado funcional de los pacientes del Hospital General de Accidentes.

Grado	Falta de extensión (grados)	ROM (grados)	Inestabilidad Varo/valgo (grados)	Marcha (metros)	Dolor
Excelente	0	>120	<5	>3000	No
Bueno	>0	<90	>5	<1000	Medio con la actividad
Aceptable	>10	<75	>5	<100	Moderado con la actividad o intermitente en el reposo
Pobre	0	0	0	0	

Tabla 1: Criterios de la Escala funcional de Hohl & Luck

Grado	Inestabilidad varo/valgo (grados)	Depresión del cartílago articular (mm)	Cambios OA
Excelente	<5	<5	Ninguno
Bueno	>5	>5	Mínimo
Aceptable	>10	<5	Moderado

Tabla 2: Escala Radiológica de Hohl & Luck

En un estudio retrospectivo realizado por Iván G; Ayerza, Ariosto Bastar Acosta, Guillermo Cambiaggi en el Hospital Juan A. Fernández ⁵⁷ del Tratamiento de las fracturas de platillo tibial durante los años 1990-2005, durante ese lapso de tiempo atendieron un total de 195 pacientes de ambos sexos, donde realizaron tratamiento quirúrgico y conservador. Obtuvieron resultados muy buenos y buenos 78.71% de los pacientes y resultados regulares y malos en el 21.29%. Reportaron dentro de sus principales complicaciones infecciones agudas de la herida, necrosis cutánea.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- 3.1.1. Determinar el grado de función alcanzado en los pacientes que sufrieron fractura de platillos tibiales operados en el Servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el 2013 y su relación con la reincorporación laboral luego de terminado el tratamiento.

3.2. Objetivos Específicos

- 3.2.1. Determinar el número de pacientes que luego de concluido el tratamiento pudieron exitosamente realizar la misma actividad laboral.
- 3.2.2. Determinar el papel de la edad del paciente en el resultado funcional luego del tratamiento quirúrgico rehabilitativo.
- 3.2.3. Identificar la actividad laboral que desempeñaba el paciente en el momento de sufrir la fractura de platillos tibiales.
- 3.2.4. Identificar el mecanismo de lesión más frecuente que provocó las fracturas de platillos tibiales.
- 3.2.5. Determinar la relación que existe entre el grado de severidad de la fractura y el nivel de función alcanzado luego del tratamiento quirúrgico rehabilitativo.
- 3.2.6. Identificar según la escala radiográfica los cambios articulares que presentaron los pacientes con fracturas de platillos tibial.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Descriptivo Longitudinal

4.2 Población/Universo

Población finita, conformada por pacientes de 18 a 65 años con diagnóstico de fractura de platillos tibiales agudas tipo Schatzker tratados con reducción abierta más fijación interna en el Servicio de Miembro Inferior que ingresaron durante el año 2013.

La población fue de **31** pacientes al año, para estimar la muestra con un grado de confianza del 95% (z) (1.96) y un margen de error (e) del 3 % (0.03), mediante la siguiente fórmula se calcula el tamaño de la muestra:

- $N: z^2pq/e^2$
- $N: 1.962 * 0.5 * 0.5 / 0.03^2$
- $N: 3.84 * 0.25 / 0.0009$
- $N: 0.96 / 0.0009$
- $N: 1,066.66: 1,067$

4.3 Muestra

Ya que se conoce el tamaño de la población, se puede ajustar el tamaño de la muestra mediante la siguiente fórmula:

- $n = n/1 + (n-1 / N)$
- $n = 1,067/1 + (1.067 - 1 / 31)$
- $n = \frac{1,067}{35.3}$
- $n: 30.22$
- $n: 30$

4.4 Unidad de análisis

Pacientes con diagnóstico de fractura de platillos tibiales tratados con reducción abierta más fijación interna en el Servicio de Miembro Inferior que ingresaron durante el año 2013.

4.5 Criterios de Inclusión

- 4.5.1 Pacientes masculinos de 18 a 65 años de edad trabajadores con diagnóstico de fractura de platillos tibiales agudas tipo Schatzker tratados con reducción abierta más fijación interna en el Servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el año 2,013.
- 4.5.2 Pacientes masculinos ingresados al Servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el año 2,013 con diagnóstico de fractura de platillos tibiales tipo Schatzker sin tratamiento previo en otras instituciones.

4.6 Criterios de Exclusión

- 4.6.1 Pacientes Femeninas
- 4.6.2 Pacientes Menores de Edad
- 4.6.3 Pacientes Jubilados
- 4.6.4 Pacientes Beneficiarios
- 4.6.5 Pacientes con fractura de platillos tibiales tratados conservadoramente con yeso o fijador externo
- 4.6.6 Pacientes con fracturas de platillos tibiales expuestas
- 4.6.7 Pacientes con otras fracturas asociadas de miembro inferior ipsilateral o contralateral, fracturas de pelvis y columna
- 4.6.8 Pacientes que no terminaron el seguimiento
- 4.6.9 Pacientes tratados inicialmente extrahospitalariamente

4.7 Variables

- 4.7.1 Edad de los pacientes con fractura de platillos tibiales al momento de su ingreso al Hospital General de Accidentes
- 4.7.2 Ocupación que el paciente desempeñaba al momento del accidente
- 4.7.3 Mecanismo de la lesión de los pacientes con fractura de platillos tibiales
- 4.7.4 Clasificación de las fracturas al momento de su ingreso al hospital
- 4.7.5 Reubicación laboral luego de concluido el tratamiento quirúrgico rehabilitativo
- 4.7.6 Escala Funcional con la que se evaluó el resultado funcional de los pacientes con fractura de platillos tibiales.
- 4.7.7 Escala Radiológica con la que se evaluó los cambios en la articulación de los pacientes con fractura de platillos tibiales.

4.8 Operacionalización de Variables

Cuadro 4. Operacionalización de Variables

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de medida
Edad	Edad cronológica de una persona medida en años desde su nacimiento hasta la fecha actual	Edad de los pacientes masculinos > o igual a 18 años con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al servicio de miembro Inferior	Cuantitativa	Intervalo	18-30 31-40 41-50 51-60 > 61 años
Ocupación	Tarea o función que se desempeña en el trabajo, puede estar o no relacionada con la profesión	Ocupación de los pacientes masculinos con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al servicio de Miembro Inferior	Cualitativa	Nominal	Trabajo de oficina Guardia de seguridad Peones
Mecanismo de Lesión	Circunstancia o acción causante de la aparición de determinado acontecimiento, resultado, patología.	Mecanismo de lesión de los pacientes masculinos con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al servicio de Miembro Inferior	Cualitativa	Nominal	Accidente de tránsito Caídas de altura

Clasificación de las Fracturas	Orden que se le da a la fractura según características individuales de la misma.	Escala de clasificación de Schatzker de los pacientes masculinos con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes	Cualitativa	Ordinal	<p>Tipo I: fractura del platillo externo desplazada</p> <p>Tipo II: fractura desplazada del platillo externo + hundimiento</p> <p>Tipo III: hundimiento aislado del platillo tibial externo.</p> <p>Tipo IV: fractura del platillo medial.</p> <p>Tipo V: compromete los dos platillos tibiales</p> <p>Tipo VI: bicondílea con separación entre la diáfisis y metáfisis</p>
Reubicación laboral	Es la adaptación del trabajador en un puesto de trabajo en el que no esté expuesto a las condiciones anteriores.	Nuevo puesto o cargo en el que se puede desempeñar correctamente de acuerdo a su nueva condición.	Cualitativa	Nominal	Trabajos administrativos o de oficina

<p>Escala Funcional</p>	<p>Permite valorar la capacidad de la persona para reincorporarse a sus actividades laborales y realizarlas eficientemente.</p>	<p>Escala funcional de Hohl & Luck de los pacientes masculinos con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al Servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes</p>	<p>Cuantitativa Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>Pérdida de extensión Arcos de movilidad Inestabilidad varo/valgo Marcha Dolor</p>
<p>Escala Radiológica</p>	<p>Técnica diagnóstica radiológica para evaluar los cambios óseos.</p>	<p>Escala radiológica de Hohl & Luck de los pacientes masculinos con diagnóstico de fractura de platillos tibiales ingresados al Servicio de Miembro Inferior del Hospital General de Accidentes</p>	<p>Cualitativo Cuantitativo</p>	<p>Nominal</p>	<p>Inestabilidad varo/valgo Depresión del cartílago articular Cambios osteoartrosicos</p>

4.9 Instrumento de Recolección de datos

Boleta de recolección de datos “Anexo 8.1.”

4.10 **TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN**

4.10.1 **Técnica:** Se realizó una hoja de recolección de datos estructurada, la cual se llenó con los datos de los pacientes con diagnóstico de fractura de platillos tibiales operados en el servicio de Miembro inferior.

4.10.2 **Procedimientos:** Con los expedientes y los pacientes presentes en consulta externa con cita programada cada 2 meses, se procedió a llenar la hoja de recolección de datos para obtener los datos de resultados funcionales post operatorios.

4.10.3 **Instrumento:** La hoja de recolección de datos está elaborada en base a los objetivos y variables del estudio que se pretende realizar.

4.11 **PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

4.11.1 **Plan de procesamiento de datos:** Al tener todos los datos de las hojas de recolección, se procedió a tabular la misma en EXCEL, estableciendo una base de datos, y se realizó el análisis respectivo de acuerdo a los objetivos de esta investigación. El proceso de recolección de datos se realizó en el año de Enero a Diciembre del 2013.

4.11.2 **Plan de análisis de datos:** Se realizaron cuadros estadísticos y en base a estos datos obtenidos se analizó la información final recabada durante el trabajo de campo.

4.12 **ALCANCES Y LIMITES DE LA INVESTIGACIÓN**

4.12.1 **Alcances:** Los resultados obtenidos por medio de este estudio son importantes para el departamento de Ortopedia y Traumatología, ya que se logró un excelente resultado funcional en los pacientes operados de fractura de platillos tibiales y más aún la mayoría de los pacientes operados pudieron exitosamente retornar a la misma actividad laboral que realizaban previo al accidente.

4.12.2 **Limitantes:** Siendo la recolección de datos obtenida por diferentes residentes durante el año, se considera que las limitantes que pueden ser encontradas, se relacionen a que las hojas de recolección de datos no cuenten con toda la información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación.

4.13 **ASPECTOS ÉTICOS:**

Ya que el estudio es descriptivo, no dañó la integridad física ni moral del paciente, ya que únicamente se procedió a la recolección de datos de las evaluaciones periódicas que se realizan a todo paciente pos operado, siendo esta información totalmente confidencial y no se expondrá al paciente a perjuicios.

En esta investigación se tomaron en cuenta únicamente aspectos clínicos y evaluaciones funcionales de los pacientes, además de la revisión de los expedientes médicos, clasificándose este estudio dentro de la categoría I (sin riesgo para el paciente).

V. RESULTADOS

Tabla No.1

Edad de los pacientes al momento de hacer el diagnóstico Fractura de Platillos tibiales en el Servicio de Miembro inferior

Promedio de edades	Número	Porcentaje (%)
18-30	11	36.6
31-40	11	36.6
41-50	5	16.6
51-60	2	6.67
>61	1	3.33
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No. 2

Ocupación que el paciente desempeñaba al momento del ingreso al Servicio de Miembro Inferior

Ocupación	Número	Porcentaje (%)
Agente de Seguridad	9	30
Repartidor	7	23.3
Operario	5	16.6
Albañil	5	16.6
Bodeguero	4	13.3
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No.3

Mecanismo que provocó la Fractura de Platillos Tibiales de los pacientes ingresados al servicio de Miembro Inferior

Mecanismo de lesión	Porcentaje (%)
Accidente en motocicleta	76.66
Caídas de altura	13.33
Otros	10
Total	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No.4

Clasificación de las Fracturas de Platillos Tibiales de los pacientes ingresados al servicio de Miembro Inferior

Clasificación de Schatzker	Número de casos	Porcentaje (%)
I	1	3.33
II	5	16.67
III	3	10
IV	5	16.67
V	6	20
VI	10	33.33
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No.5

Resultado funcional de los pacientes ingresados al Servicio de Miembro Inferior según escala de Holh & Luck

Resultados Funcionales	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Excelente	24	80
Bueno	2	6.66
Aceptable	2	6.66
Pobre	2	6.66
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No.6

Retorno de labores de los paciente ingresados al Servicio de Miembro Inferior

Retorno de Labores	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Sin reubicación de labores	26	86.6
Reubicación de labores	2	6.66
Complicados	2	6.66
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

Tabla No. 7

Resultados de la evaluación radiográfica de Hohl & Luck de los pacientes con fractura de platillos tibiales

Evaluación Radiográfica	Número de casos	Porcentaje (%)
Excelente	28	93.3
Bueno	-	-
Aceptable	2	6.6
Total	30	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

Tabla No. 8

Relación entre el tipo de fractura y el resultado funcional según la escala de Hohl & Luck de los pacientes con fractura de platillos tibiales

Tipo de Fx	Resultado funcional			
	Excelente	Buena	Aceptable	Pobre
I	1(3.3%)	-	-	-
II	4(13%)	-	1(3.3%)	-
III	2(6.6%)	-	-	1(3.3%)
IV	4(13%)	1(3.3%)	-	-
V	6(20%)	-	-	-
VI	7(23%)	1(3.3%)	1(3.3%)	1(3.3%)
Total	24 (79%)	2(6.6%)	2 (6.6%)	2(6.6%)

Fuente: Boleta de recolección de datos

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

En la literatura se ha reportado que las fracturas del extremo proximal de la tibia tienen una baja prevalencia; con una edad promedio en los pacientes que las sufren de 37.2 años en los países desarrollados², pero cada vez más se ve disminuido este promedio, motivado por la mayor participación de jóvenes varones en actividades deportivas. Los pacientes que se incluyeron en el estudio presentaron una edad promedio de 35 años.

La afección del platillo lateral se ha reportado en más de la mitad de los casos, las fracturas aisladas del platillo medial y lesiones conjuntas de los dos platillos oscilan entre un cuarto y dos tercios en las series publicadas^{60, 61, 62}. En nuestros resultados se afectó de forma aislada el platillo lateral en el 30% de los casos, fracturas aisladas del platillo medial 16.67% de los casos, sin embargo la afección conjunta de los platillos medial y lateral fue de 53% lo que demuestra una mayor tasa de fracturas de alta energía tratadas en nuestro hospital que las reportadas en estudios de otros países.

En cuanto al mecanismo de trauma, las series publicadas en países desarrollados reportan como mecanismo de lesión para fracturas de baja energía las caídas desde el plano de sustentación y traumas deportivos con vectores de fuerza que afectan primero la cara lateral de la rodilla^{1, 2}. En fracturas de alta energía reportan caídas de altura de predominio en obreros⁶⁴. Quizás este es el punto en donde nuestros resultados difieren con los publicados mundialmente, ya que en nuestra serie el mecanismo de trauma más frecuente fue accidente en motocicleta (76.6%), motivado tal vez por el aumento desmesurado de la congestión vehicular, el mal estado de las calles, la premura de los usuarios en llegar más rápido a sus hogares o lugares de trabajo o simplemente el desconocimiento o irrespeto a las normas de tránsito de parte de los conductores y peatones.

Es bien sabido que a medida que se incrementan las lesiones, mayor es el riesgo de resultados funcionales desfavorables y complicaciones.

Si bien las complicaciones se pueden disminuir con una adecuada planificación preoperatoria y un buen seguimiento postoperatorio, el estado de los tejidos blandos es fundamental. En la literatura se reportan diferentes tasas de complicaciones que oscilan

entre el 15 al 33%, como lo describe Zura y cols ⁶⁵, incluyendo desde infección superficial del sitio quirúrgico, dehiscencia de sutura, osteomielitis hasta síndromes compartamentales. En este estudio la tasa de complicaciones fue del 10%, las cuales se presentaron en pacientes con fracturas de alta energía. Estos hallazgos se correlacionan con los publicados en estudios similares.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 A pesar que la muestra fue pequeña, 30 pacientes, con un período corto de seguimiento, el resultado funcional de los pacientes, utilizando un sistema de puntuación de rodilla de Hohl & Luck, fue excelente en el 80%, bueno 6.6%, aceptable 6.6% y pobre 6.6%, con una baja tasa de complicaciones del 10%, asociadas a tratamiento quirúrgico y su consecuente rehabilitación.

6.1.2 A pesar de la severidad de las lesiones se determinó que un 86.6 % de los pacientes pudieron reincorporarse satisfactoriamente a las mismas actividades laborales que realizaban antes de haber sufrido la fractura, con lo que se alcanza el objetivo de la reincorporación laboral, con lo cual se determina que el 13.3% de estos vieron afectada significativamente su desempeño al grado de ameritar reubicación laboral o cambio de trabajo

6.1.3 En cuanto a la ocupación del paciente al momento de sufrir el accidente, se encontró que El 30% de los pacientes incluidos eran agentes de seguridad mientras que el 23.3% de los pacientes eran repartidores cuya herramienta de trabajo era la motocicleta. El 16% de los pacientes eran operarios de maquinaria y un 16% más se desempeñaban como albañiles.

6.1.4. No se encontró evidencia que sugiera que existe diferencia funcional entre el resultado funcional al comparar los distintos grupos etarios.

6.1.5. Se evidenció que el mecanismo causal más frecuente de las fracturas de platillo tibial fue accidente en motocicleta, encontrando que el 76.6% de los pacientes se relacionaban con este mecanismo, mientras que apenas el 13.3% de los pacientes habían sufrido caídas de altura, ocupando así el segundo lugar en causalidad.

6.1.6. El grado de severidad en la fractura de la fractura no demostró tener un papel determinante en el grado de función alcanzado, el 79% de todos los pacientes alcanzaron un grado de función excelente, mientras que apenas 2 pacientes (6.6%) obtuvieron un resultado pobre, uno de ellos una fractura tipo VI y la otra un grado complejidad intermedio, una grado III. Cuatro pacientes más (13.2%) presentaron grados de función

intermedio, dos de ellos un grado de función bueno (una tipo IV y otra tipo VI) y dos de ellos un grado de función aceptable (una correspondiente a una tipo II y una tipo VI).

6.1.7. El 93.3% de los pacientes no presentaron cambios articulares por lo que su evaluación radiológica fue catalogada como excelente en la escala de Hohl & Luck, mientras que el 6.6% de los pacientes presentaron cambios que fueron catalogados como aceptables

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1. Desarrollar un programa de concientización dirigido a la población sobre la alta incidencia de accidentes asociados al uso de motocicleta en la que se pueda dar a conocer aspectos importantes como las secuelas derivadas de estos así como sus implicaciones.

6.2.2. Continuar estudios en la institución que complementen la información obtenida en este trabajo de investigación, y que puedan a su vez, sustentar programas de información a la sociedad así como al gremio médico.

6.2.3. Valorar la realización de nuevos estudios de investigación que permitan conocer objetivamente nuevos datos relacionados con la accidentabilidad y severidad de las lesiones derivadas de los accidentes de moto para enfocar de esta manera los recursos que deben de canalizarse a este rubro, debido a que este riesgo está continuamente causando mayor número de víctimas con alto grado de severidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. S. Terry Canale. Tibial plateau fracture. Campbell's Operative Orthopaedics, 11th ed. 2008 Elsevier Inc.
2. Scott N. Tibial Plateau Fracture. Insall & Scott Surgery of the knee. 2005. Churchill Livingstone
3. Schatzker J. Compression in the surgical treatment of fractures of the tibia. Clin Orthop Relat Res 1974;105:220-239
4. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. Tibial Plateau Fractures: the Toronto experience 1968-1975. Clin Orthop 1979; 138:94-104.
5. Gomar, f. fracturas de la extremidad proximal de la tibia. En: Gomar, F. (ed). Traumatología. Valencia: Saber, pag 819, 1980
6. Catagni MA, Ottaviani G, Maggioni M. Treatment strategies for complex fractures of the tibial plateau with external circular fixation and limited internal fixation. J Trauma 2007; 63(5):1043-53.
7. Egol KA, Koval KJ. Fractures of the Proximal tibia. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, editors. Rockwood & Green's Fractures in Adults. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.p.2000- 30.
8. Musahl V, Tarkin I, Kobbe P, Tzioupis C, Siska PA, Pape HC. New trends and techniques in open reduction and internal fixation of fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg Br 2009; 91(4):426-33.
9. Apley, A.G. fractures of the lateral tibial condyle treated by Skeletal traction and early mobilization. A review of sixty cases with special reference to long-term results. JBJS. 38-B: 699, 1956
10. Drennan, D.B., Locher, F.G., Maylahn, D.J. fractures of the tibial plateau. Treatment by closed reduction and spica cast. JBJS 61-A: 989, 1979
11. Aglietti P. tibial plateau fractures. En: Insall J, eds Surgery of the knee, New York: Churchill Livingstone 1984: 449-86
12. Holh M. Fractures of the proximal tibia and fibula. En: Rockwood C, Green D, editors. Fractures in Adults. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1991.p.1725-61.
13. Whittle AP, Wood GW. Fracturas de las extremidades inferiores. En: Canale ST, editor. Cirugía Ortopédica. 10ma ed. St Louis: Mosby; 2001.p.2782- 98.
14. Kubiak EN, Camuso MR, Barei DP, Nork SE. Operative treatment of ipsilateral noncontiguous unicondylar tibial plateau and shaft fractures: combining plates and nails. J Orthop Trauma 2008; 22(8):560-5.

15. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 3. Miembros. Sistema Nervioso Central. 9º edición. Ed.Masson. H.Rouvière. A.Delmas.
16. Kapandji.a.i Fisiología Articular. Tomo 2, Miembro Inferior. (5ª ed). Panamericana Pags 78-135
17. Viladot V.A. Lecciones Básicas de Biomecánica del Aparato Locomotor. 1ra ed. Editorial MASSON S.A. (Barcelona España); 2001
18. Hey Groves EW: Operation for repair of the cruciate ligaments. Clin Orthop 147:4, 1980
19. Kennedy JC, Weinberg HW, Wilson AS: The anatomy and function of the anterior cruciate ligament as determined by clinical an morphological studies. J Bone Joint Surg Am 56:223, 1974
20. Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS: The cruciate ligament knee joint. Clin Orthop 106:216, 1975
21. Butler DL, NoyesFR, Grood ES: ligamentous restraints to antero-posterior drawer in the of the human knee: A biomechanical study. J Bone Joint Surg Am 62:259, 1980
22. Clancy WG, Shelbourne KD, Zoellner GB, et al: Treatment of knee joint instability secondary to ruptura of the posterior cruciate ligament: Report of a new procedure. J Bone Joint Surg Am 65:310, 1983.
23. Insall & Scott. Cirugia De La Rodilla. Tomo I. 4ta ed. Elsevier España. 2006
24. Ziran BH, Hooks B, Pesantez R. Complex fractures of the tibial plateau. J Knee Surg 2007; 20(1):67-77.
25. Dirschl DR, Del_Gaizo D. Staged management of tibial plateau fractures. Am J Orthop 2007; 36(4):12-7.
26. Holh M, Luck JV. Fractures of the Tibial Condyle. J Bone Joint Surg Am 1956; 38:1001-18.
27. Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK. Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: five- to 27-year follow-up results. J Orthop Trauma 2007; 21(1):5-10.
28. Charalambous CP, Tryfonidis M, Alvi F, Moran M, Fang C. Inter- and intra-observer variation of the Schatzker and AO/OTA classifications of tibial plateau fractures and a proposal of a new classification system. Ann R Coll Surg Engl 2007; 89(4):400-4.
29. Chang SM, Zheng HP, Li HF, Jia YW, Huang YG. Treatment of isolated posterior coronal fracture of the lateral tibial plateau through posterolateral approach for

- direct exposure and buttress plate fixation. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129(7):955-62.
30. Blin D, Cyteval C, Kamba C, Blondel M, Lopez FM. Imaging of traumatic injuries of the knee. *J Radiol* 2007; 88:775-88.
 31. Lee JA, Papadakis SA, Moon C, Zalavras CG. Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilisation system. *Int Orthop* 2007; 31(3):415-8.
 32. Stahel PF, Smith WR, Morgan SJ. Posteromedial fracture fragments of the tibial plateau: an unsolved problem? *J Orthop Trauma* 2008; 22(7):504-9.
 33. Wahlquist M, Iagulli N, Ebraheim N, Levine J. Medial tibial plateau fractures: a new classification system. *J Trauma* 2007; 63(6):1418-21.
 34. Markhardt BK, Gross JM, Monu JU. Schatzker classification of tibial plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment. *Radiographics* 2009; 29(2):585-97.
 35. Subasi M, Kapukaya A, Arslan H, Ozkul E, Cebesoy O. Outcome of open comminuted tibial plateau fractures treated using an external fixator. *J Orthop Sci* 2007; 12(4):347-53
 36. Chan YS, Chiu CH, Lo YP, Chen AC, Hsu KY. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures: 2- to 10-year follow-up results. *Arthroscopy* 2008; 24(7):760-8.
 37. Anglen J, Kyle RF, Marsh JL, Virkus WW, Watters WC. Locking plates for extremity fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17(7):465-72.
 38. Wu CC, Tai CL. Plating treatment for tibial plateau fractures: a biomechanical comparison of buttress and tension band positions. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127(1):19-24.
 39. Kayali C, Oztürk H, Altay T, Reisoglu A, Agus H. Arthroscopically assisted percutaneous osteosynthesis of lateral tibial plateau fractures. *Can J Surg* 2008; 51(5):378-82.
 40. Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Pode M, Mintz D. Prediction of soft-tissue injuries in Schatzker II tibial plateau fractures based on measurements of plain radiographs. *J Trauma* 2006; 60(2):319-23.
 41. Lasanianos N, Mouzopoulos G, Garnavos C. The use of freeze-dried cancellous allograft in the management of impacted tibial plateau fractures. *Injury* 2008; 39(10):1106-12.

42. Rossi R, Bonasia DE, Blonna D, Assom M, Castoldi F. Prospective follow-up of a simple arthroscopic-assisted technique for lateral tibial plateau fractures: results at 5 years. *Knee* 2008; 15(5):378-83.
43. Katsenis D, Dendrinou G, Kouris A, Savas N, Schoinochoritis N. Combination of fine wire fixation and limited internal fixation for high-energy tibial plateau fractures: functional results at minimum 5-year follow-up. *J Orthop Trauma* 2009; 23(7):493-501.
44. Espinoza-Ervin CZ, Starr AJ, Reinert CM, Nakatani TQ, Jones AL. Use of a midline anterior incision for isolated medial tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2009; 23(2):148-53.
45. Kataria H, Sharma N, Kanojia RK. Small wire external fixation for high-energy tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007; 15(2):137-43.
46. Krupp RJ, Malkani AL, Roberts CS, Seligson D, Crawford CH. Treatment of bicondylar tibial plateau fractures using locked plating versus external fixation. *Orthopedics* 2009; 32(8):57-63.
47. Krappinger D, Struve P, Smekal V, Huber B. Severely comminuted bicondylar tibial plateau fractures in geriatric patients: a report of 2 cases treated with open reduction and postoperative external fixation. *J Orthop Trauma* 2008; 22(9):652-7.
48. Uhl RL, Gainor J, Horning J. Treatment of bicondylar tibial plateau fractures with lateral locking plates. *Orthopedics* 2008; 31(5):473-7.
49. Yu Z, Zheng L, Zhang Y, Li J, Ma B. Functional and radiological evaluations of high-energy tibial plateau fractures treated with double-butress plate fixation. *Eur J Med Res* 2009; 14(5):200-5.
50. Stark E, Stucken C, Trainer G, Tornetta P. 3rd Compartment syndrome in Schatzker type VI plateau fractures and medial condylar fracture-dislocations treated with temporary external fixation. *J Orthop Trauma* 2009; 23(7):502-6.
51. Mashru RP, Jahangir AA, Parrella MS, Harding SP. Percutaneous fixation of the medial condyle in bicondylar tibial plateau fractures: novel use of the 3,5-mm medial distal tibia plate. *Am J Orthop* 2008; 37(1):14-7.
52. Shah SN, Karunakar MA. Early wound complications after operative treatment of high energy tibial plateau fractures through two incisions. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2007; 65(2):115-9.

53. Higgins TF, Klatt J, Bachus KN. Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fixation: how does lateral locking plate fixation compare to dual plate fixation? *J Orthop Trauma* 2007; 21(5):301-6.
54. Hall JA, Beuerlein MJ, McKee MD. Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am* 2009; 91 (Suppl 2):74-88.
55. Mahadeva D, Costa ML, Gaffey A. Open reduction and internal fixation versus hybrid fixation for bicondylar/severe tibial plateau fractures: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008; 128(10):1169-75.
56. Unnikrishnan J, Jacob PJ, Jose Francis. Functional outcome of tibial condyle fractures treated with open reducción and internal fixation with plate and screws. *Kerala Journal of Orthopaedics* 2013; 26:98-106
57. Iván G; Ayerza, Ariosto Bastar Acosta, Guillermo Cambiaggi et al. Tratamiento de las fracturas de platillo tibial; 15 años de experiencia. Hospital General de Agudos Juan A. Fernández. 1990-2005
58. Guillermo José Allende. Tratamiento de las fracturas de los platillos tibiales bajo control artroscópico y fijación interna percutánea. *Revista Argentina de Artroscopía* Vol 10 No.2. Pag 82-87. 1994-2001
59. Lucht U, Pilgaard S: Fractures of the tibial condyles. *Acta Orthop Scand* 1971; 42:366.
60. Weigel D. High-Energy Fractures of the Tibial Plateau Knee Function After Longer Follow-up. *J Bone Joint Surg [Am]* 84:1541-1551 (2002)
61. Waddell JP, Johnston DW, Neidre A. Fractures of the tibial plateau: a review of ninety-five patients and comparison of treatment methods. *J Trauma* 1981; 21(5):376–81
62. Mueller KL, Karunakar MA, Frankenburg EP, Scott DS. Bicondylar tibial plateau fractures: a biomechanical study. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 412:189–95.
63. Egli S, Hartel MJ, Kohl S, et al. Unstable bicondylar tibial plateau fractures: a clinical investigation. *J Orthop Trauma*. 2008; 22:673–679.
64. Watson JT, Wiss DA. Tibial plateau fractures: open reduction internal fixation. In: Wiss DA, ed. *Master techniques in orthopaedic surgery: fractures*. Vol. 1. Second edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006:407-38
65. Zura R. Current management of high-energy tibial plateau fractures *Current Orthopaedics* (2007) 21, 229–235

VIII. ANEXOS

8.1. Anexo No. 1 Boleta de recolección de datos

Nombre
Edad
Afiliación
Ocupación
Tipo de accidente
Miembro afectado
Tipo de fractura
Fecha de inicio de caso

Evaluación Funcional:

Rangos de Movilidad	Flexión	Extensión
Inestabilidad	Varo	Valgo

Marcha	<100m	100m	1,000m	3,000m
Dolor	No	Leve	Moderado	Severo

Evaluación Radiográfica:

Depresión cartílago articular	<5mm	>5mm
Cambios osteoartroticos	NO	SI
Desviación en varo/valgo	NO	SI

Material de Fijación	Placas	Placas/Tornillos
-----------------------------	--------	------------------

Complicaciones:
Infección
Dehiscencia de Herida
Síndrome Compartamental
Fallo de Material
Inestabilidad

Reubicación laboral	NO	SI
----------------------------	-----------	-----------

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE PLATILLOS TIBIALES CON REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA Y SU RELACIÓN CON LA REINCORPORACIÓN LABORAL, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.