



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

### EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE MESETA TIBIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO

## Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de

Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. Gral. Jonathan Andrés Franco Sánchez

Dirigido por:

Mtro. Arturo García Balderas

Querétaro, Qro. a 9 abril 2025

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina

**“EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE MESETA TIBIAL  
EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO”**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

**ESPECIALISTA TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**Presenta:**

MED. GRAL. JONATHAN ANDRES FRANCO SANCHEZ

**Dirigido por:**

MTRO. ARTURO GARCIA BALDERAS

MTRO ARTURO GARCIA BALDERAS

Presidente

Firma

MED. ESP. JOSE MANUEL GRIMALDO TELLEZ

Secretario

Firma

MED. ESP. PEDRO RODRIGUEZ GARCIA

Vocal

Firma

MED. ESP. JOSE TOVAR LOPEZ

Suplente

Firma

DR. NICOLAS CAMACHO CALDERON

Suplente

Firma

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario  
Marzo 2025  
México.

## DEDICATORIAS

Dedico este proyecto a mi esposa e hija, mis padres y mi hermano.

No hay mejor cosa en la vida que dedicar los frutos de tu esfuerzo a los seres que mas quieres, gracias a mi familia hoy este trabajo se lleva a cabo.

Fernanda, por siempre apoyarme y creer en mí. Por nunca dejar que me rindiera por más oscura que el panorama pareciese. Este logro es de ambos.

Papá, gracias por apoyarme desde el momento que nací, me guiaste con tu inteligencia y ejemplo, gracias a ti puedo cumplir mis sueños, te quiero amigo.

Mamá, sacrificaste tu vida, salud y felicidad para que a tu familia no le falte nada, me impulsaste a ser siempre el mejor, gracias a ti soy este ser humano.

Fernando, hermano, sin importar la fecha, la hora o el momento, nunca ignoraste mis suplicas de ayuda, siempre al pendiente de mi, no me cansare de decirtelo, eres la persona mas inteligente que he conocido, te quiero mucho.

Paola, luz de mis ojos, sabes que sin ti no sería quien soy ahora, gracias a tu sonrisa logre soportar cada desvelo, y que sin dudarlo lo volvería a hacer, te amo hija, esta va por ti.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres principalmente, quienes desde mi nacimiento no han dudado en guiar mis pasos.

A mi esposa por compartir conmigo este difici trayecto y que de no ser por ella no me habria convertido en quien soy.

A mis maestros por tenerme la paciencia de instruir, corregir y enseñar cada dia de estos ultimos cuatro años, asi como por tender un abrigo siempre que lo necesitaba, darme consejos tecnicos y de vida, asi como impulsarme a no rendirme nunca.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIAS</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>10</b>
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>11</b>
2.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.2.- ANTECEDENTES	12
2.2.1. EPIDEMIOLOGIA	12
2.2.2 MECANISMO DE LESIÓN	12
2.2.3. CLASIFICACIONES	14
2.2.4 TRATAMIENTO	16
2.2.5 COMPLICACIONES	17
2.3.- JUSTIFICACION	18
2.4.- HIPOTESIS	19
2.5.- OBJETIVO GENERAL	19
2.6.- OBJETIVO ESPECIFICO	19
3.- METODOLOGIA	20
3.1.- DEFINICION DEL UNIVERSO	20
3.2.- TAMAÑO DE LA MUESTRA	20
3.3.- DEFINICION DE LOS SUJETOS DE OBSERVACION	20
3.4.- CRITERIOS DE INCLUSION	20
3.5.- CRITERIOS DE EXCLUSION	21
3.6.- CRITERIOS DE ELIMINACION	21
3.7.- DEFINICION DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDAS	22
3.8.- SELECCION DE LAS FUENTES, METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	23
3.8.1. FUENTE	23
3.8.2. ANALISIS ESTADISTICO Y CONSTRUCCION DE BASES DE DATOS	23
3.9. CONSIDERACIONES ETICAS	24
FORMATO DE CONFIDENCIALIDAD INVESTIGADOR	26

<b>3.10. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD</b>	<b>27</b>
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>27</b>
<b>4.1. DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>4.2. CONCLUSION</b>	<b>34</b>
<b>4.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>35</b>
<b>4.4. ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION</b>	<b>40</b>
<b>4.5. PROGRAMA DE TRABAJO</b>	<b>40</b>
<b>4.6. RECURSOS HUMANOS</b>	<b>40</b>
<b>4.7. RECURSOS MATERIALES</b>	<b>40</b>
<b>4.8 PRESUPUESTO</b>	<b>41</b>
<b>4.9. DIFUSION</b>	<b>41</b>
<b>5.- DATOS DE IDENTIFICACION</b>	<b>41</b>
<b>6.- FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS</b>	<b>42</b>
<b>7.- ANEXOS</b>	<b>43</b>

# **ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS**

## **ÍNDICE DE TABLAS**

- TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO CON EL SEXO DE LA POBLACIÓN Y LA CLASIFICACIÓN DE SCHATZKER, EL TIPO DE IMPLANTE, IKDC Y LAS COMPLICACIONES. Pag. 28
- TABLA 2. PRINCIPAL CAUSA DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL DE ACUERDO CON EL SEXO EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO. Pag. 30
- TABLA 3. ASOCIACIONES DE LA CLASIFICACIÓN DE SCHATZKER CON IKCD Y LYSHOLM Pag. 30

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

- FIGURA 1. CLASIFICACION DE SCHATZKER Pag. 15
- FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO CON SEXO. Pag. 26
- FIGURA 3. FRECUENCIA DE FRACTURA DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE SCHATZKER. Pag. 29
- FIGURA 4. CORRELACION ENTRE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y PUNTUACION LYSHOLM Pag. 32
- FIGURA 5. CORRELACION ENTRE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y PUNTUACION IKDC. Pag. 32



**“EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON  
FRACTURAS DE MESETA TIBIAL EN EL HOSPITAL  
GENERAL DE QUERETARO”**

## RESUMEN

**ANTECEDENTES:** La fractura de la meseta tibial es una entidad que representa una causa frecuente de evaluación en el área de urgencias y motivo de ocupación de espacios quirúrgicos. Son lesiones que representan mecanismos de alta energía en adultos jóvenes y de baja energía cuando se asocian a adultos con mala calidad ósea. La clasificación de Schatzker es la mas utilizada. Y para su tratamiento se pueden emplear manejos conservadores o quirúrgicos. Desde manejos percutáneos, mínima invasión, artroscópicos o reducciones abiertas.

**OBJETIVOS:** Evaluar los resultados funcionales del manejo y tratamiento de las fracturas de meseta tibial en un periodo de tiempo que comprende de enero 2022 a diciembre 2023 en el Hospital General de Queretaro.

**MÉTODO:** Se llevará a cabo un estudio de tipo observacional, retrospectivo. En aquellos pacientes tratados en el NHGQ, con fractura de meseta tibial, en el periodo de tiempo de enero 2022 a diciembre 2023.

**CONCLUSION:** En el presente trabajo se puede establecer que en el Hospital General de Queretaro, los factores que se asociaron a una evolucion clinica desfavorable en los pacientes tratados por fractura de meseta tibial en el periodo de enero 2021 a diciembre 2023, fueron en primer lugar: La clasificacion con la cual fueron diagnosticados a su ingreso y la presencia de complicaciones durante su evolucion postquirurgica. El motivo de exclusion del preente fue el abandono del seguimiento medico en la consulta externa, con un indice del 20%.

**HIPOTESIS:** Los pacientes tratados en el Hospital General de Queretaro por fractura de meseta tibial refieren buena evolcuion. (Esto tomando en cuenta los analisis previos publicados desde 1982 en The American Journal of Sports Medicine» y posteriormente modificado en 1985 en «Clinical Orthopaedics and Related Research)

## **ABSTRACT**

**BACKGROUND:** Tibial plateau fractures are a common cause of evaluation in the emergency department and a reason for occupying surgical spaces. These injuries represent high-energy mechanisms in young adults and low-energy mechanisms when associated with adults with poor bone quality. The Schatzker classification is the most widely used. Treatment can be performed using conservative or surgical approaches, ranging from percutaneous, minimally invasive, arthroscopic, or open reductions.

**OBJECTIVES:** To evaluate the functional outcomes of the management and treatment of tibial plateau fractures from January 2022 to December 2023 at the Queretaro General Hospital.

**METHODS:** A retrospective, observational study will be conducted. In patients treated at the NHGQ with tibial plateau fractures between January 2022 and December 2023.

**CONCLUSION:** This study establishes that at the Queretaro General Hospital, the factors associated with unfavorable clinical outcome in patients treated for tibial plateau fractures between January 2021 and December 2023 were, first and foremost: the classification with which they were diagnosed upon admission and the presence of complications during their postoperative course. The reason for exclusion from the present study was the abandonment of medical follow-up in the outpatient clinic, with a rate of 20%.

**HYPOTHESIS:** Patients treated at the Queretaro General Hospital for tibial plateau fractures report good outcomes. (This takes into account previous analyses published since 1982 in The American Journal of Sports Medicine and later modified in 1985 in Clinical Orthopaedics and Related Research).

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel mundial existe un aumento en el registro de fracturas de meseta tibial. (Álvarez López, 2010). En Mexico no hay informacion actualizada, esto es de vital importancia dado que es un problema de salud publica que va en aumento. Esto aunado al incremento de las vias de comunicacion terrestre de altas velocidades. (Domínguez Gasca, 2020). Representa un incremento en el costo de atencion medica, asi como el costo que representa reincorporar al paciente a su actividad laboral.

Las fracturas de meseta tibial representan un porcentaje importante de los procedimientos quirurgicos realizados en cualquier hospital que brinde servicios quirurgicos de traumatologia y ortopedia, esta lesion conlleva para el paciente un cambio en su estilo de vida dado las condiciones a las que se tiene que adaptar durante el periodo de rehabilitacion y el deterioro a largo plazo que este tipo de fracturas representa (Dominguez Gasca, 2020)

Para el tratamiento incluye la restauracion anatomica, la conservacion del eje anatomico y fisiologico, asi como asegurar la amplitud normal de los arcos de movimiento, esto ante la presencia de el possible compromise de tejidos blandos y diferentes calidades oseas (Ocegueda-Sosa, 2013).

Dentro del mecanismo de lesion de este tipo de fractuas se encuentra las caidas con carga axial en valgo, dependiendo de la magnitud de la lesion influye directamente en la complejidad de la afeccion y del tratamiento (Vaquero-Barrón 2020).

Para un paciente con esta lesión tiene un impacto directo a la economía familiar, así como compromiso social. Es más frecuente que la población afectada sea la económicamente productiva dada la directa relación con actividades que implique trabajos de alta energía (Verona, M, 2019).

## **2.2.- ANTECEDENTES**

### **2.2.1. EPIDEMIOLOGIA**

La estructura anatómica llamada rodilla es un complejo de estructuras que en conjunto forman una de las articulaciones más complejas y resistentes del cuerpo humano. Es la articulación intermedia de la extremidad inferior, por lo cual es propensa a innumerables lesiones. Las fracturas de meseta tibial representan el 1% de todas las fracturas y hasta el 8% en los pacientes de edad avanzada; con una distribución entre hombre y mujer de 2:1, siendo más frecuente entre los 30 y 50 años de edad. El patrón de fractura y la gravedad de las lesiones asociadas van a depender de la fuerza aplicada y la dirección de la misma (Martínez-Rondanelli, 2020).

Las fracturas de meseta tibial han tenido un aumento significativo en la incidencia a nivel mundial, Son frecuentes entre los 30 y los 50 años de edad, las complicaciones se presentan en 37.5 % de los pacientes éstas son frecuentes debido a los mecanismos de alta energía implicados en este tipo de fracturas (Vaquero-Barrón, 2020).

### **2.2.2 MECANISMO DE LESIÓN**

El extremo proximal de la tibia puede contener a grosso modo dos clases de fractura, las que tienen un involucro articular y las que no. En el primer grupo se afecta el alineamiento de la rodilla, su estabilidad y su movilidad, en el Segundo grupo se altera además del alineamiento, la estabilidad y la fuerza. Puesto que en ambas se lesiona esta articulación de carga tienen repercusiones anatómicas y funcionales.

Otros factores determinantes a tener en cuenta son la posición de la extremidad y de la rodilla en el momento del traumatismo y la calidad del hueso en el que ocurre la fractura. Según la fuerza aplicada, el traumatismo puede ser por compresión axial, compresión lateral en varo o valgo, traumatismos sagitales y por mecanismos de hiperextensión. Generalmente, estos mecanismos se presentan de forma combinada, sobre todo en traumatismos de alta energía, provocando lesiones mixtas y complejas (Tripathy, S. K. 2021).

La compresión axial suele producirse por precipitaciones y caídas sobre los pies, pero la compresión axial pura no es frecuente, solo en el 11% de los casos, ya que normalmente se acompaña de cierto grado de varo o valgo, siendo la distribución de las fuerzas desigual, lo que provoca fracturas con separación de las tuberosidades, con afectación o no de la columna posterior (Van Dreumel, R. L, 2015).

La compresión lateral es el mecanismo más frecuente de las fracturas de la meseta tibial, representando aproximadamente el 55% de los casos ocurren por impacto directo sobre la rodilla bloqueada y los pies apoyados. La localización de la fractura depende del grado de flexión de la rodilla, siendo más posterior cuanto más flexionada se encuentre. Provoca fracturas con separación y hundimiento de la meseta tibial externa siempre que el sistema capsuloligamentoso interno se mantenga sin daño. Realmente, el mecanismo más frecuente de lesión es la combinación de compresión axial y lateral. Por un lado, la compresión axial de los cóndilos femorales sobre la porción posterior de la tibia cuando la rodilla se encuentra en flexión produce fracturas de la columna posterior y, según se acompañe de varo o valgo, ocurrirá una fractura de la columna posterolateral con mecanismo en valgo o de la columna posteromedial con mecanismo en varo. Además, cuanto más flexionada se encuentre la rodilla en el momento del impacto, existirá un mayor desplazamiento posterior. Por lo general, con una flexión de entre 30 y 60° ocurre separación de los fragmentos en el eje coronal, mientras que por

encima de 60° de flexión aparece hundimiento y conminución en la columna posterior. La compresión sagital es el impacto directo sobre la rodilla bloqueada y los pies apoyados, siendo este impacto casi siempre anteroposterior. El mecanismo por hiperextensión de la rodilla genera compresión axial anterior con aplastamiento de las tuberosidades. Así que por definición las fracturas de platillo o meseta tibial involucran a la metáfisis proximal de la tibia, y en algunos casos pueden existir trazos que llegan hasta la diáfisis. Estas lesiones han ido en incremento año con año, seguramente relacionado al crecimiento del parque vehicular a nivel mundial (Cuéllar-Avaroma, 2006).

Así mismo hay una mayor incidencia en la complejidad de estas lesiones que se vinculan sobre todo en los accidentes relacionados con motocicletas. Todo esto conlleva un verdadero reto para el médico ortopedista. Es necesario revisar exhaustivamente el compromiso de las partes blandas y relacionarlo con el mecanismo traumático. Se debe establecer si es posible relacionar el patrón de la fractura y su relación con secuelas ligamentarias y vasculares asociadas, para poder definir de esta manera el pronóstico de las lesiones (Ocegueda-Sosa MÁ, 2013).

En los últimos años los estudios de imagen y principalmente tomografía con los que se cuenta en la actualidad han contribuido en gran medida a mejorar el entendimiento del patrón de la fractura. Y aunque en la literatura mundial existen muchas maneras de clasificar, lo importante es ubicar los trazos de la fractura que se interponen en la meseta tibial. De esta manera se podrá definir si el tratamiento puede ser conservador o merecía la pena intentar un protocolo quirúrgico (Hoelscher-Doht, S, 2014).

### **2.2.3. CLASIFICACIONES**

Actualmente se cuenta con un sistema de clasificación universal para definir de mejor manera las características de la fractura de meseta tibial, logrando así la mejor opción terapéutica individualizada. El sistema de clasificación Schatzker (Yeoh, T.,

Iliopoulos, 2018) y el sistema AO (Arbeitsgemein- schaft für Osteosynthesefragen) son las mas utilizadas (Rudran, B, 2020).

El sistema mas sencillo es el modificado de Schatzker, cuya reproducibilidad es alta, ademas de esto ofrece un pronostico para el paciente. A diferencia de la clasificacion AO que combina la localizacion de la fractura, el patron y diferencia entre los diferentes trazos y vectores de las fracturas de meseta tibial (Xie, X, 2020). De manera general, la clasificacion de Schatzker se utiliza para clasificar las fracturas de la meseta tibial tomando parametros como patron del trazo de fractura, mecanismo de lesion. La clasificacion comprende seis tipos en patron ascendente:

- Tipo I: Fractura de la base lateral de la meseta que no cuenta con desplazamiento.
- Tipo II: Interrupcion de la cortical lateral y depresión del plafon lateral.
- Tipo III: hundimiento de la meseta lateral.
- Tipo IV: afeccion de la meseta medial.
- Tipo V: fractura que compromete la integridad de ambos plafones, tanto lateral como medial.
- Tipo VI: compromiso de ambos plafones con disrupción de metáfisis y de diáfisis tibial.

El sistema AO (Arbeitsgemein- schaft für Osteosynthesefragen) divide en seis grupos las lesiones que involucran la superficie articular. (Rudran, B, 2020)

- Tipo B1: sin desplazamiento y sin compromiso de la superficie articular.
- Tipo B2: depresión de la superficie articular.
- Tipo B3: disrupción de la cortical lateral y depresión de la superficie articular.
- Tipo C1: compromiso articular simple con trazo metafisiario simple, con desplazamiento medial.
- Tipo C2: compromiso articular simple y fragmentación de la metáfisis.
- Tipo C3: multifragmentada en la zona articular.



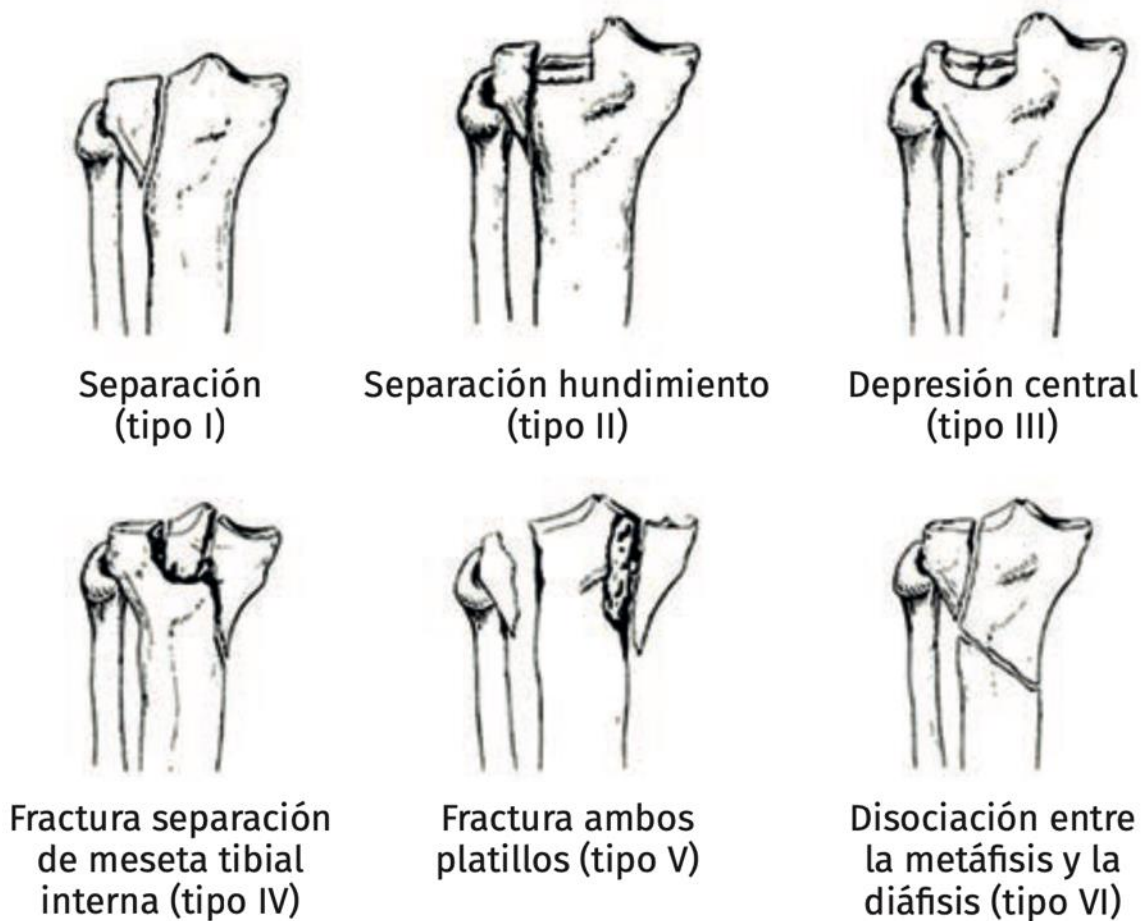


Figura 1. Clasificación de Schatzker. Vaquero-Barrón, M. (2020).  
Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial.

#### 2.2.4 TRATAMIENTO

Como todas las fracturas del cuerpo humano se puede optar por manejo quirurgico o conservador, el cirujano debe tomar en cuenta las diferentes clasifiacione spreviamente mencionadas para decidir cual sera el mejor manejo individualizado para el paciente (Vaquero-Barrón, 2020).

Se decide manejo conservador bajo las siguientes indicaciones:

- Fracturas que no posean hundimiento del plafon tibial.
- Fracturas articulares de meseta no desplazadas ( $\leq 4$  mm).
- Fracturas inestables en pacientes con baja demanda funcional.

- Comorbilidades mayores.
- Presencia de infección del sitio quirúrgico.
- Lesión medular.
- Pérdida de masa ósea.

Si se selecciona la cirugía como manejo se deberá contemplar el tipo de abordaje a implementar, teniendo que sector de la tibia puede ser de más difícil acceso. Mencionado de un texto propio del mismo Schatzker: la esencia de un buen abordaje quirúrgico es la visualización máxima combinada con un mínimo de desvitalización y preservación de todas las estructuras vitales (Yoon, R. S, 2015). En las fracturas tipo I, que son las que representan una menor energía en su génesis, se recomienda el uso de tornillos canulados desde 5.0mm y hasta 7.0mm para su colocación percutánea. En las tipo II así como es las tipo III, además del uso de tornillos canulados está indicado la utilización de placa anatómica lateral, así como el uso de injerto óseo en caso de colapso de la superficie articular. Para las tipo IV mediante un abordaje a la metafisis se realiza la reducción articular y elevación de la zona afectada, debido al hundimiento y placa de soporte medial. En las tipo V se utiliza sistema de tornillos canulados como de placas, individualizando cada caso. Para las tipo VI donde se encuentra una disociación se maneja mediante sistemas mixtos entre la combinación de placas, tornillos canulados e incluso fijadores externos. Todo procurando lesionar lo menos posible tejidos blandos (Vaquero-Barrón, 2020).

### **2.2.5 COMPLICACIONES**

Puesto que este tipo de lesiones son producidas en su mayoría por accidentes de alta energía, el mayor reto al que se enfrentan los especialistas es el compromiso a los tejidos blandos. De igual manera se asocian otras lesiones inherentes tanto al evento causal como a la cirugía misma. Entre estos se encuentran, infección, neuropraxia del nervio peroneo, pseudoartrosis y deformidades angulares (Xabier Carredano G, 2016).

Neuropraxia del nervio peroneo: Es la lesion mas frecuentemente asociada a las fracturas de meseta tibial, esta puede generarse por impacto directo, secundario a la expansion de hematomas, elongacion o por instrumentacion. El paciente va a referir una disminucion en la sensibilidad desde el dorso del pie, entre el primer y segundo dedo. Compromiso del extensor largo del primer dedo y musculos peroneos. Para confirmar dicha lesion se requiere un estudio electromiografico.

Infeccion: Se define como la colonizacion de tejido blando y tejido oseo por microorganismos, entre los que destacan principalmente bacterias, la via de diseminacion hematogena y por contacto directo durante el traumatismo. Asimismo el compromiso vascular del tejido entorpece el proceso normal de cicatrizacion, favoreciendo dicha colonizacion, en cuanto a la relacion en el evento quirurgico se estima poco menos del 20% en la literatura mundial.

Pseudoartrosis: Definida como la ausencia o defecto de consolidacion, en la que los polos fracturarios poseen escleroticos y cubiertos de cartilago, tanto dentro como fuera del canal medular, siendo englobados por una capsula articular. Se hace una diferencia con la no union siendo esta el retraso de consolidacion durante nueve meses. La incidencia de estas complicaciones es menor al 1% en la literatura. (Xabier Carredano G, 2016).

## **2.3.- JUSTIFICACION**

En los ultimos años se ha Incrementado el parque vehicular en 6%, sumando 85 millones de unidades en 2022, asi mismo los vehiculos automotores han evolucionado, mas rapidos y potentes (Organización Internacional de Constructores de Automóviles, 2022). De manera proporcional tambien la complejidad de las fracturas. Esto representa un alto costo economico en el tratamiento rehabilitacion y afectando directamente a la salud publica y primordialmente la disminucion de la demanda funcional de los pacientes.

El presente estudia la evolucion clinica y radiografica de los pacientes en este grupo de lesiones, y actualiza los datos sobre este grupo de lesiones en nuestra entidad, con el fin de situar a la institucion en un comparativo con cifras a nivel mundial.

## **2.4.- HIPOTESIS**

Los pacientes tratados por fracturas de meseta tibial en el Hospital General de Queretaro tienen buena evolucion clinica a largo plazo (14 meses), mediante escalas de funcionalidad LYSHOLM e IKCD, asi como evaluacion radiografica; mismas que se obtienen en el expediente electronico del paciente.

## **2.5.- OBJETIVO GENERAL**

Describir el grado de funcionalidad de los pacientes tratados en el Hospital de Queretaro en el servicio de Traumatologia y Ortopedia, con diagnostico de fractura de meseta tibial.

## **2.6.- OBJETIVO ESPECIFICO**

Describir a la poblacion, edad y genero afectados por esta patologia.

Describir el tiempo y grados de consolidacion en el primer año postquirurgico.

Describir el tiempo de estancia intrahospitalaria.

Describir mediante las herramientas clinicas LYSHOLM e IKDC de acuerdo a la revision del expediente clinico electronico.

Describir los grados de funcionalidad en pacientes con fractura de meseta tibial.

### **3.- METODOLOGIA**

#### **A) Diseño**

Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo.

#### **3.1.- DEFINICION DEL UNIVERSO**

Expedientes clinicos electronicos y radiograficos de pacientes localizados en al archivo del Hospital General de Queretaro, con fractura de meseta tibial y a quienes se trato mediante protocolo quirurgico.

#### **3.2.- TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Por conveniencia, no probabilistica.

#### **3.3.- DEFINICION DE LOS SUJETOS DE OBSERVACION**

Expedientes clinicos electronicos y radiograficos de pacientes del hospital general de queretaro, con diagnostico de fractura de meseta tibial y que se se les realizo un procedimiento quirurgico, en el servicio de Ortopedia y Traumatologia del Hospital General de Queretaro, en el periodo comprendido de enero 2021 a diciembre 2023.

#### **3.4.- CRITERIOS DE INCLUSION**

- Expedientes fisicos y electronicos de pacientes con diagnostico de fractura de meseta tibial sometidos a tratamiento quirurgico.
- Expediente fisicos y electronicos de pacientes mayores de 16 años.
- Expediententes fisicos y electronicos de pacientes con seguimiento postquirurgico en consulta externa del Hospital General de Queretaro.

### **3.5.- CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Expedientes de pacientes con otras fracturas asociadas en la misma extremidad o en el mismo segmento corporal.
- Expedientes de pacientes con fracturas manejadas tratamiento conservador.

### **3.6.- CRITERIOS DE ELIMINACION**

- Expedientes incompletos.
- Expedientes de pacientes que abandonen su seguimiento postquirurgico.

### 3.7.- DEFINICION DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDAS

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD	FUENTE	VALOR FINAL
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Edad en años al momento de revisar el expediente clínico	Cuantitativa	Media	Expediente clínico	16-40 Años. Mayor a 40
			Numerica	Porcentaje		
Sexo	Presencia de cromosomas X o Y que caracteriza a un H-M	Masculino	Cualitativa Nominal	Porcentaje	Expediente clínico	Masculino Femenino
		Femenino				
Extremidad afectada	Extremidad con diagnostico de fractura	Derecha	Cualitativa	Porcentaje	Expediente clínico	Izquierda, Derecha
		Izquierda				
Complicaciones	Condiciones clínicas como consecuencia de la fractura	Infección, osteoartritis, pseudoartrosis.	Cualitativa nominal	Porcentaje	Expediente clínico	Infección, osteoartritis, pseudoartrosis
Implante	Material de osteosíntesis utilizado para manejo de fractura	Tornillos canulados, placa medial, placa lateral, fijadores externos.	Cualitativa Nominal	Porcentaje	Expediente clínico	Tornillos canulados, placa medial, placa lateral, fijadores externos
Tipo de fractura	Patron de fractura de acuerdo a las clasificaciones previamente descritas	Schatzker I,II,III, IV,V,VI	Cuantitativa Ordinal	Tipos	Expediente clínico	I, II, III, IV, V
Grado de consolidacion	Valoracion radiologica de consolidacion osea	Evolucion de la consolidacion osea	Nominal Dicotonica	Grados	Expediente radiologico	Grado I, II, III, IV
Tiempo de consolidacion	Valoracion radiologica de consolidacion osea	Duracion de la consolidacion osea	Nominal Dicotonica	Semanas	Expediente radiologico	Menor a 20 Mayor a 20 semanas
Tiempo de estancia intrahospitalaria	Momento que transcurre desde su ingreso hasta su alta	Momento que transcurre desde su ingreso hasta su alta	Nominal Dicotonica	Semanas	Expediente clínico	Menor a 8, Mayor a 8
Escala Lysholm	Escala que mide la funcionalidad del paciente en base a ítems	Medicion de Ítems	cuatitativa nominal	Puntos (Ítem)	Escala aplicada en expediente clínico	Sumatoria menor de 64 - 100
Comorbilidades	Enfermedades preexistentes que afectan directamente el estado general del paciente.	Enfermedades preexistentes que afectan directamente el proceso de consolidacion del hueso.	Cualitativa Ordinal	Tipo de comorbilidad Diabetes, hipertension, cancer.	Expediente clínico	Presencia o ausencia

### **3.8.- SELECCION DE LAS FUENTES, METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION**

#### **3.8.1. FUENTE**

Los datos fueron recolectados mediante el acceso a los expedientes clinicos electronicos, fisicos y radiograficos, en el periodo de enero 2021 y hasta dicimebre 2023, que ingresaron al servicio de Traumatologia y Ortopedia del Hospital General de Queretaro.

Se hizo el registro de los datos en una bitacora en formato excel, elaborada en base a todas las variables contempladas y que se evaluaron en dicha investigacion.

Mediante essta recoleccion de datos electronica se analiza en el paquete estadistico SPSS V29, con formato de medidas de tendencia central.

#### **3.8.2. ANALISIS ESTADISTICO Y CONSTRUCCION DE BASES DE DATOS**

Las variables se expresaron en medias y desviacion estandar, las variables nominales o de clase se expresaron en porcentaje. Los datos nominales y ordinales fueron expresados en porcentaje y numero de sujetos. Se analiza en SPSS version V29, con formato de medidas de tendencia central.

Se registra en una hoja electronica de Excel Windows para posterior analisis estadistico SPSSV29. Se realiza un analisis descriptivo para obtener promedios, frecuencias relativas absolutas.



### **3.9. CONSIDERACIONES ETICAS**

De acuerdo a lo establecido en la Ley General de Salud en el título primero nombrado como “Disposiciones Generales”:

Artículo 1: La presente Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social.

Artículo 2: El derecho a la protección de la salud, tiene la siguiente finalidad:  
VII.- El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

Artículo 3: En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general:

XI.- La educación para la salud.

Título quinto: “Investigación para la Salud”:

Artículo 96: La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

I.-Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos

VI.- A la producción nacional de insumos para la salud.

Artículo 97: La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud.

Artículo 98: En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad

General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

Artículo 99: La Secretaría de Salubridad y Asistencia, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

## FORMATO DE CONFIDENCIALIDAD INVESTIGADOR

Yo, Jonathan Andres Franco Sanchez, investigador residente de la especialidad de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Querétaro, hago constar, en relación con trabajo de investigación que lleva como título **“EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE MESETA TIBIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO”**. Me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los expedientes y estudios paraclínicos radiográficos y de la información recabada, estadística o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, así como de no difundir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información pública gubernamental, la Ley Federal de Protección de datos personales en posición de los particulares y del Código Penal de Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posición de los particulares, y demás disposiciones aplicables a la materia.

### 3.10. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

Uso de cubrebocas KN95 en áreas de hospital, técnica de lavado correcto de manos y posterior a eso desinfección con la técnica de gel antibacterial antes y después de estar en contacto los expedientes solicitados en el área de archivo, así como durante el uso de los sistemas de cómputo del Hospital General de Querétaro.

## 4. RESULTADOS

La población analizada se compuso por 73 sujetos, de los cuales predominó el sexo masculino  $n=54$  (74.0%) y el resto sexo femenino  $n=19$  (26.0%) (Figura 1), con una edad promedio de 39.37 con un mínimo de 16 y un máximo de 84 años.

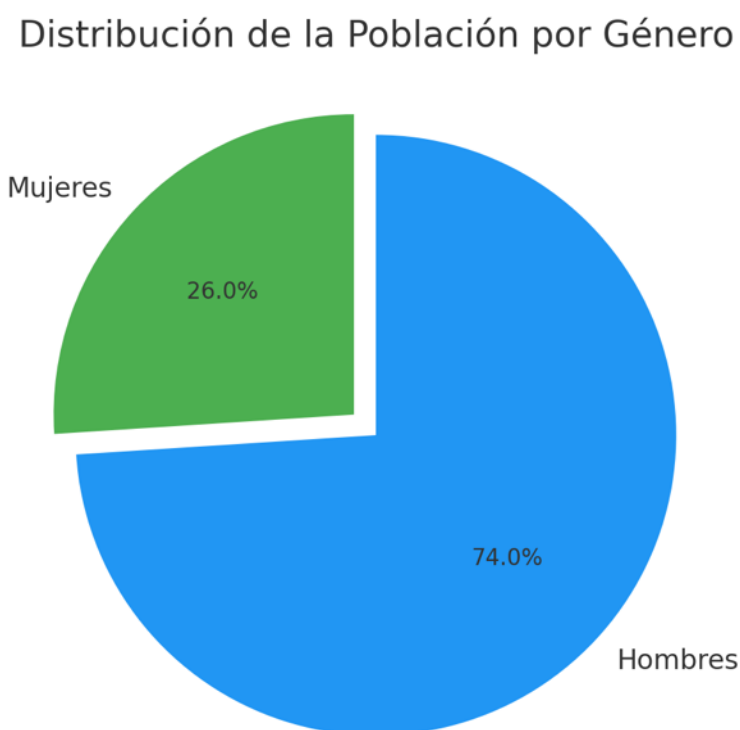
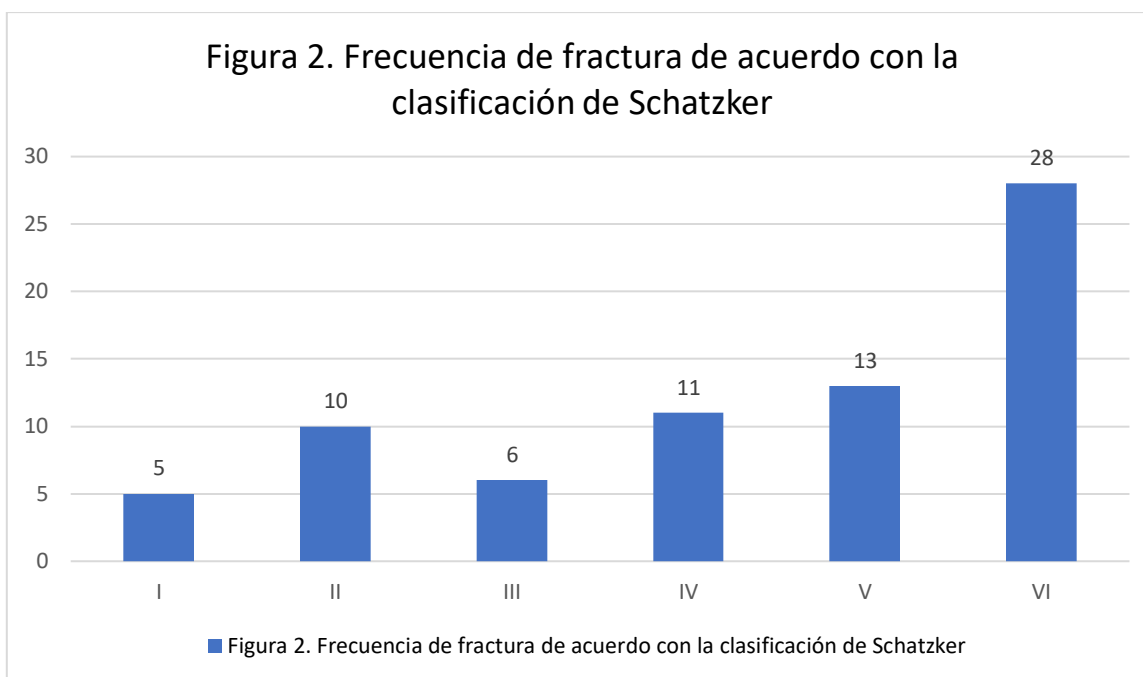


Figura 1. Distribución de la población con la patología en estudio de acuerdo con el sexo.

Tomando como parametro de rferencia la clasificación de Schatzker para las fracturas de meseta tibial, la mayoría (38.35%) se concentró en el grado VI, a seguir las grado V con n= 13 (17.8%), el grado IV n=11 (15.06%), grado III n=6 (8.2%), grado II n=10 (13.69%) y por ultimo el grupo con menor prevalencia el grado I n=5 (6.8%), (figura 2).



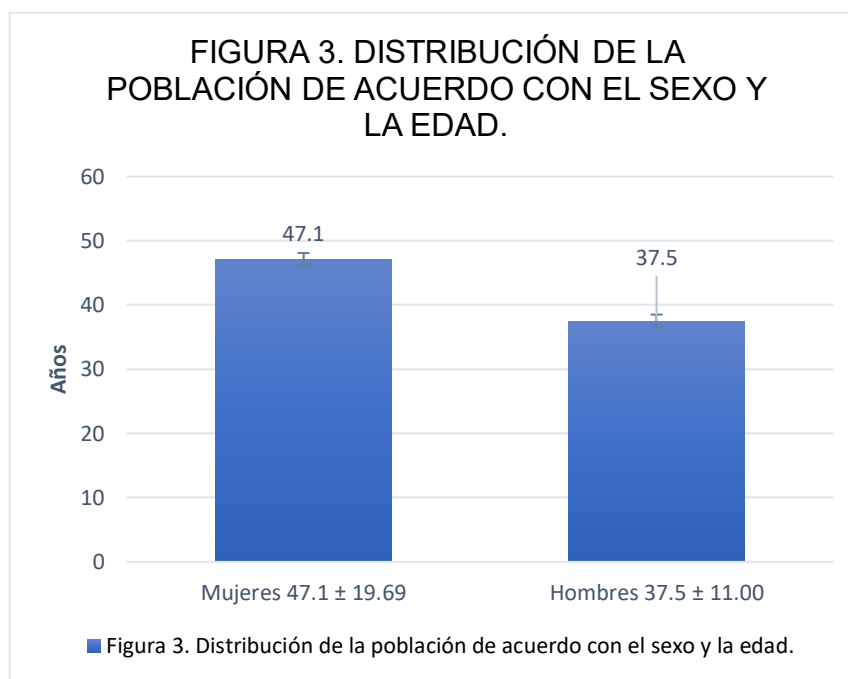
Los tratamientos otorgados a estos individuos fueron en mayor parte la combinacion de placas LCP y tornillos canulados, n=43 (58.90%). En segundo lugar la colocacion de placas LCP (medial y lateral) n=18 (24.65%) y por ultimo la utilizacion unica de tornillos canulados n=15 (20.54%).

En ultima instancia los datos en relación a la satisfacción de los pacientes, se evaluó por medio de las encuestas de IKDC y LYSHOLM, reportaron una media de 76.04 y 82.94 respectivamente; IKDC se clasificó por orden ascendente y por colores, siendo ROJO considerada como severamente anormal en donde no se encontró ningún caso, NARANJA era considerada como una evolucion Mala o No Satisfactoria n= 2 (2.7%) AMARILLO considerado satisfactorioa n=48 (65.75) y VERDE como Buena o Muy Satisfactoria con una incidencia de n= 25 (34.24%).

Variable	Femenino	Masculino
<b>Clasificación de Schatzker</b>		
- I	1 (20%)	4 (80%)
- II	2 (20%)	8 (80%)
- III	2 (25%)	6 (75%)
- IV	4 (36.3%)	7 (63.6%)
- V	4 (30.76%)	9 (69.2%)
- VI	5 (17.8 %)	23 (82.1%)
<b>IMPLANTE</b>		
Placa LCP Lateral y medial	6 (35%)	11 (65%)
Placas y tornillos canulados	9 (21.4%)	33 (78.5%)
Tornillos canulados	3 (21.4%)	11 (78.5%)
<b>IKDC</b>		
VERDE	5 (20.83%)	19 (79.1%)
AMARILLO	12 (25.53%)	35 (74.46%)
NARANJA	1 (50%)	1 (50%)
ROJO	0 (0%)	0 (0%)
<b>LYSHOLM</b>		
Excelente	2 (40.0%)	3 (60.0%)
Bueno	7 (23.3%)	23 (76.66%)
Regular	9 (23.68%)	29 (76.31%)
Malo	0 (0.0%)	0 (0.0%)
<b>COMPLICACIONES</b>		
Ninguna	16 (24.24%)	50 (75.75%)
Infección superficial	1 (25%)	3 (75%)
Exposición de material	1 (100.0%)	0 (0.0%)
Pseudoartrosis	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Dehiscencia	0 (0.0%)	2 (100.0%)

**Tabla 1.** Distribución de la población de acuerdo con el sexo de la población y la clasificación de Schatzker, el tipo de implante, IKDC (international knee documentation committee) y las complicaciones. Los valores expresan en número de sujetos y porcentaje; se comparan mediante  $\chi^2$ . Se consideró significativo un análisis con resultado de  $p < 0.05$ .

Al evaluar los datos de acuerdo con el sexo en relación con la clasificación de Schatzker, se encontró mediante análisis de chi-cuadrada que no existe evidencia estadísticamente significativa de que el tipo de fractura este relacionada al sexo del paciente ( $\chi^2_{\text{calculado}} = 0.959 < \chi^2_{\text{crítico}} = 9.488$ ). Con respecto a la clase de implante utilizado. La evaluación funcional de acuerdo con IKDC y LYSHOM como variables cualitativa y las complicaciones registradas (Tabla 1), se encontró que hay una mayor prevalencia de sujetos masculinos con mejores índices de evaluación funcional, en comparación con las del sexo femenino. La edad de los sujetos, fue menor en hombres respecto que mujeres al realizar el análisis por T-Student (figura 3), con una desviación estándar de  $47.1 \pm 19.69$  para las mujeres y para hombre de  $37.5 \pm 11.00$ .



En cuanto al mecanismo de lesión causal de fractura de meseta tibial en el Hospital General de Querétaro en primer lugar accidente de alta energía con automóvil ( $n=50$ ) 68.49%, seguido de caída de motocicleta ( $n= 23$ ) 31.5%, para la población masculina las lesiones asociadas a motocicleta  $n=18$  (78.2%) y  $n=32$  (64%) para

automovil. Y para la poblacion femenina n=5 (21.7%) para lesion por motocicleta y n=18 (36%) asociadas a accidente automovilistico. (tabla 2). Y mediante la prueba Chi-cuadrada de independendencia se evaluó si existe relacion entre el sexo y el mecanismo de lesion. Con un valor de ***p:0.344***, no hay evidencia significativa de que el sexo este asociado con el mecanismo de lesion.

	Mujeres		Hombres		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Accidente motocicleta</b>	5	21.75%	18	78.25%	23	100.00%
<b>Accidente automovil</b>	18	36.00%	32	64.00%	50	100.00%

**Tabla 2.** Mecanismo de fractura de meseta tibial de acuerdo con el sexo.

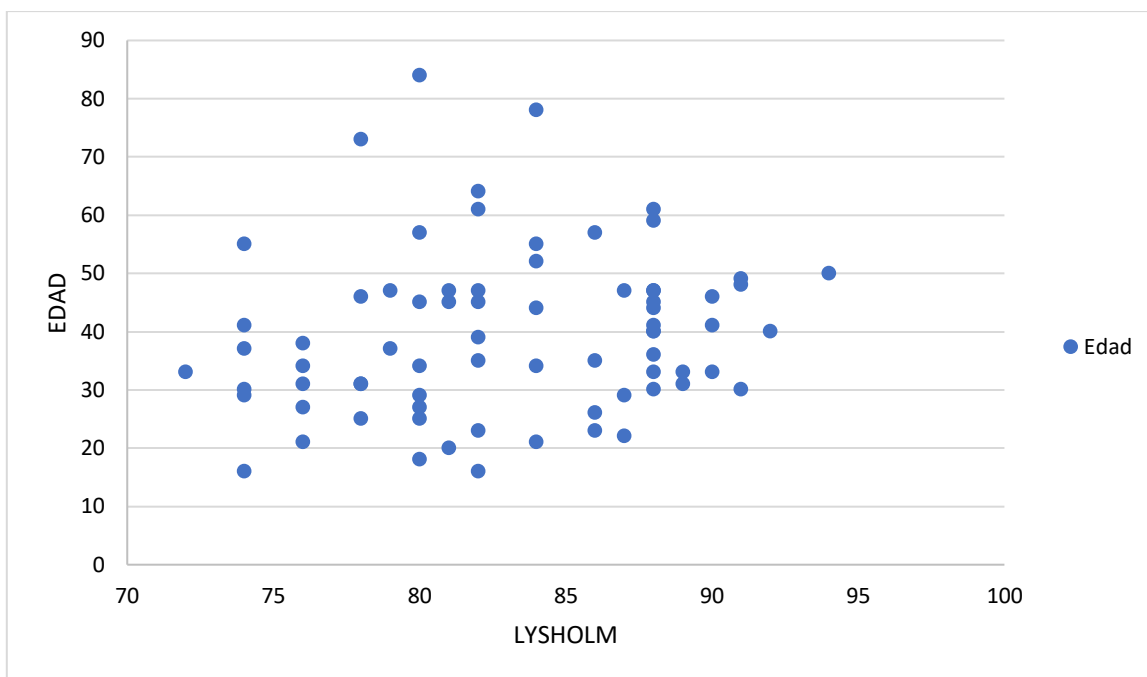
Tabla 3. Asociacion clasificacion Schatzker		
Variable	Clasificación de Schatzker	Media + DE
<b>IKDC</b>	<b>I</b>	88.28±6.22
	<b>II</b>	87.47±4.75
	<b>III</b>	86.4±6.09
	<b>IV</b>	85.79±6.06
	<b>V</b>	89.12±6.34
	<b>VI</b>	87.27±6.04
<b>LYSHOLM</b>	<b>I</b>	82.8±5.57
	<b>II</b>	83.3±5.74
	<b>III</b>	81.16±5.14
	<b>IV</b>	80.81±5.04
	<b>V</b>	84.46±5.37
	<b>VI</b>	83.35±5.33

**Tabla 3.** Asociaciones de la clasificación de Schatzker.

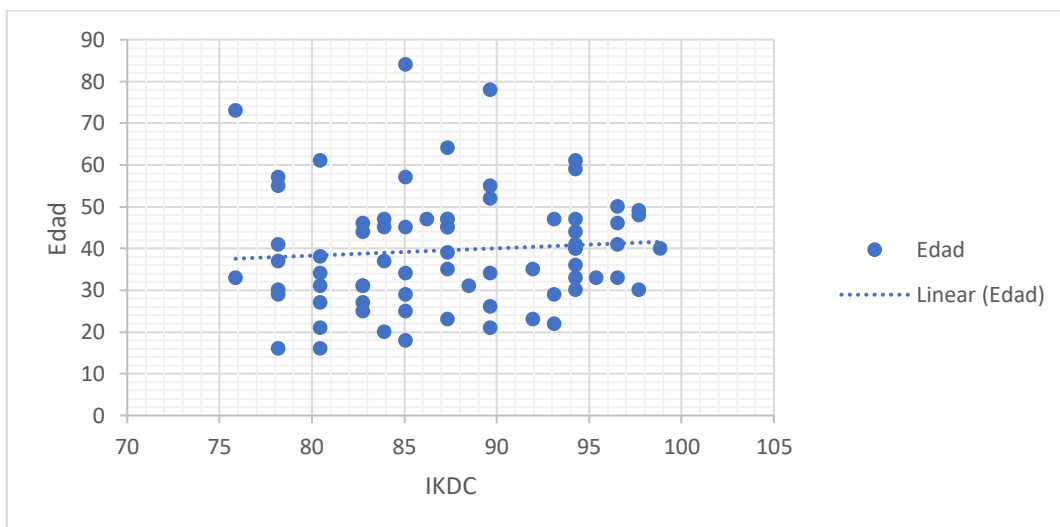
Los valores expresan media ± desviación estándar y analizados mediante ANOVA para comparar medias entre dos grupos, obteniendo p=0.012 para IKCD y p=0.031 para LYSHOLM. Entonces se define que los indices de funcionalidad no estan



relacionados con el grado de complejidad/ clasificacion Schatzker. Se identifica que el mayor indice de funcionalidad registrado es en el tipo V, IKDC =  $89.12 \pm 6.34$ , LYSHOLM =  $84.46 \pm 5.37$ .



**FIGURA 4.** CORRELACION ENTRE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y PUNTUACION LYSHOLM



**FIGURA 5.** CORRELACION ENTRE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y PUNTUACION IKDC.

#### 4.1. DISCUSIÓN

Las fracturas de meseta tibial tienen una prevalencia relativamente baja en la población general de hasta el 1%, pero que se transforma en un 8% en la población de la tercera edad. Del total de pacientes con fracturas que fueron tratados en el Hospital General de Querétaro, el 11% fueron asociadas a lesión de la meseta tibial, porcentaje que se asemeja a las cifras internacionales en centros de trauma.

El mecanismo de lesión y la complejidad de la fractura están directamente relacionados, así mismo el pronóstico funcional que tienen los pacientes se relaciona al grado de fractura. Y aunque la clasificación Schatzker, separa la gravedad de las fracturas de meseta tibial, no se encontró una relación entre la severidad de la misma y el estado funcional del paciente al término del estudio.

La presencia de complicaciones, aunque con baja incidencia, bajaron drásticamente los puntajes de evaluación funcional tanto en la herramienta LYSHOLM como en IKDC, lo cual coincide con la literatura mundial.

Como principal fortaleza del presente estudio es la utilización de dos escalas con validez a nivel internacional para la evaluación funcional de los pacientes tratados por fractura de meseta tibial. Además de complementar dichas herramientas con los factores que pueden afectar la evolución: edad, sexo, consolidación inadecuada, comorbilidades. Y como se menciona al inicio del presente, en México no se cuenta con datos recientes que evalúen la evolución de dicha patología.

No obstante, las debilidades de este trabajo radican en la falta de seguimiento hasta el alta médica del paciente y no solo limitarse al primer año postquirúrgico, dado que al completar las sesiones de rehabilitación física normalmente se excede el primer año posterior a la cirugía. La cantidad de pacientes que tuvieron que ser excluidos asciende al 20%, la causa principal fue el abandono por parte del paciente a su seguimiento médico.

## **4.2. CONCLUSION**

En el presente trabajo se puede establecer que en el Hospital General de Queretaro, los factores que se asociaron a una evolucion clinica desfavorable en los pacientes tratados por fractura de meseta tibial en el periodo de enero 2021 a diciembre 2023, fueron en primer lugar: La severidad de la lesion, identificada con la clasificacion diagnosticada a su ingreso. En segundo lugar: la presencia de complicaciones durante su evolucion postquirurgica, como lo son la falta de movilidad, infecciones y pseudoartrosis. El motivo de exclusion mas prevalente fue el abandono del seguimiento medico en la consulta externa, con un indice de hasta 20%.

### 4.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Álvarez López, Alejandro, García Lorenzo, Yenima, Gutiérrez Blanco, Mario, & Montanez Salamanca, Daniel R. (2010). Clasificación de Schatzker en las fracturas de la meseta tibial. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 14(6), 1-11. Recuperado en 17 de marzo de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552010000600018&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000600018&lng=es&tlng=es)
2. Blankenship, A., Singleton, A., Hiatt, L., Evanson, K. W., Phillips, S., & Miller, R. (2022). Outcomes following balloon tibioplasty versus conventional osteosynthesis techniques for Schatzker type III tibial plateau fractures: a systematic review. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 17(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-02973-1>
3. Cuéllar-Avaroma, A., King-Martínez, A. C., Hernández-Salgado, A., & Torres-González, R. (2006). Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibial y factores asociados. *Cirugía y Cirujanos*, 74(5), 351-357.
4. Doğan, Ö., Çulcu, A., & Doğan, İ. S. (2023). Patellar height changes after treatment of tibia plateau fractures: A radiological analysis. *Saudi medical journal*, 44(3), 306–313. <https://doi.org/10.15537/smj.2023.44.3.20220741>
5. Elabjer, E., Benčić, I., Ćuti, T., Cerovečki, T., Ćurić, S., & Vidović, D. (2017). Tibial plateau fracture management: arthroscopically-assisted versus ORIF procedure – clinical and radiological comparison. *Injury-International Journal of the Care of the Injured*, 48, S61–S64. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(17\)30742-8](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(17)30742-8).
6. Haslhofer, D. J., Kraml, N., Winkler, P. W., Gotterbarm, T., & Klasan, A. (2023). Risk for total knee arthroplasty after tibial plateau fractures: a systematic review. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 31(11), 5145–5153. <https://doi.org/10.1007/s00167-023-07585-8>

7. Hoelscher-Doht, S., Jordan, M., Bonhoff, C., Frey, S. P., Blunk, T., & Meffert, R. H. (2014). Bone substitute first or screws first? A biomechanical comparison of two operative techniques for tibial-head depression fractures. *Journal of Orthopaedic Science*, 19(6), 978–983. <https://doi.org/10.1007/s00776-014-0613-4>
8. Hua, K., Jiang, X., Zha, Y., Chen, C., Zhang, B., & Mao, Y. (2019). Retrospective analysis of 514 cases of tibial plateau fractures based on morphology and injury mechanism. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1321-8>.
9. Johnson, E. E., Timon, S., & Osuji, C. (2013). Surgical technique: Tscherne-Johnson extensile approach for tibial plateau fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 471(9), 2760–2767. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2962-2>
10. Kampa, J., Dunlay, R. P., Sikka, R., & Swiontkowski, M. F. (2016). Arthroscopic-Assisted Fixation of tibial plateau fractures: Patient-Reported Postoperative Activity Levels. *Orthopedics*, 39(3). <https://doi.org/10.3928/01477447-20160427-03>
11. Kayali, C., Oztürk, H., Altay, T., Reisoglu, A., & Agus, H. (2008). Arthroscopically assisted percutaneous osteosynthesis of lateral tibial plateau fractures. *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie*, 51(5), 378–382.
12. Kfuri, M., & Schatzker, J. (2018). Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury*, 49(12), 2252–2263. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>
13. Lin, K. C., & Tarng, Y. W. (2021). A strategy to prevent complications of hyperextension type tibial plateau fracture. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 31(1), 71–78. <https://doi.org/10.1007/s00590-020-02739-7>
14. Makaram, N. S., Param, A., Clement, N. D., & Scott, C. E. H. (2024). Primary Versus Secondary Total Knee Arthroplasty for Tibial Plateau Fractures in Patients Aged 55 or Over-A Systematic Review and Meta-Analysis. *The*

- Journal of arthroplasty, 39(2), 559–567.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.08.016>
15. Manidakis, N., Dosani, A., Dimitriou, R., Stengel, D., Matthews, S., & Giannoudis, P. (2010). Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases. *International orthopaedics*, 34(4), 565–570. <https://doi.org/10.1007/s00264-009-0790-5>
  16. Martínez-Rondanelli, A., Uribe, J. P., Henao, J., & Martínez-Cano, J. P. (2020). Criterio apropiado para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de platillos tibiales. *Revista Colombiana De Ortopedia Y Traumatología*, 34(3), 281–288. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2020.07.003>
  17. Nguyen, M. P., Gannon, N. P., Paull, T. Z., Bakker, C., Bzovsky, S., Sprague, S., & Swiontkowski, M. F. (2023). Outcomes of arthroscopic-assisted lateral tibial plateau fixation: a systematic review. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 33(5), 1473–1483. <https://doi.org/10.1007/s00590-022-03339-3>
  18. Ocegueda-Sosa MÁ, Valenzuela-Flores AA, Aldaco-García VD, et al. (2013) Guía de práctica clínica Fractura cerrada de la meseta tibial en el adulto. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 51(5):592-599
  19. Overman, K. L., Jabara, J. T., Gannon, N. P., Edwards, K. E., Kahat, D. H., Tatman, L. M., Agel, J., Swiontkowski, M. F., & Nguyen, M. P. (2023). Comparison of clinical and radiographic outcomes of arthroscopic-assisted percutaneous fixation versus open reduction internal fixation of lateral tibial plateau fractures. *International orthopaedics*, 47(6), 1583–1590. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05777-y>
  20. Rudran, B., Little, C., Wiik, A., & Logishetty, K. (2020). Tibial Plateau Fracture: Anatomy, Diagnosis and Management. *British journal of hospital medicine* (London, England : 2005), 81(10), 1–9. <https://doi.org/10.12968/hmed.2020.0339>
  21. Scott, C. E., Davidson, E., MacDonald, D. J., White, T. O., & Keating, J. F. (2015). Total knee arthroplasty following tibial plateau fracture: a matched

- cohort study. *The bone & joint journal*, 97-B(4), 532–538.  
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B4.34789>
22. Shen, Q. J., Zhang, J. L., Xing, G. S., Liu, Z. Y., Li, E. Q., Zhao, B. C., Zheng, Y. C., Cao, Q., & Zhang, T. (2019). Surgical Treatment of Lateral Tibial Plateau Fractures Involving the Posterolateral Column. *Orthopaedic surgery*, 11(6), 1029–1038. <https://doi.org/10.1111/os.12544>.
  23. Tripathy, S. K., Varghese, P., Panigrahi, S., Panda, B. B., Srinivasan, A., & Sen, R. K. (2021). External fixation versus open reduction and internal fixation in the treatment of Complex Tibial Plateau Fractures: A systematic review and meta-analysis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 55(5), 444–456. <https://doi.org/10.5152/j.aott.2021.20350>
  24. Van Dreumel, R. L., van Wunnik, B. P., Janssen, L., Simons, P. C., & Janzing, H. M. (2015). Mid- to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury*, 46(8), 1608–1612. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.05.035>
  25. Vaquero-Barrón, M., & Vaquero-Ruipérez, J. (2020, June 2). Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial. *FONDOSCIENCE*. <https://fondoscience.com/retla/vol03-fasc1-num05/fs2005008-nuevos-enfoques-fracturas-meseta-tibial>
  26. Verona, M., Marongiu, G., Cardoni, G., Piras, N., Frigau, L., & Capone, A. (2019). Arthroscopically assisted reduction and internal fixation (ARIF) versus open reduction and internal fixation (ORIF) for lateral tibial plateau fractures: a comparative retrospective study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 14(1), 155. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1186-x>
  27. Xabier Carredano G, Juan José Valderrama. (2016) Complications in high energy tibial plateau fractures. *Rev Chil Ortop Traumatol*. 2016;57(3):70-75. DOI: 10.1016/j.rchot.2016.10.003.
  28. Xie, X., Zhan, Y., Wang, Y., Lucas, J. F., Zhang, Y., & Luo, C. (2020). Comparative Analysis of Mechanism-Associated 3-Dimensional Tibial Plateau Fracture Patterns. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 102(5), 410–418. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00485>

29. Yeoh, T., Iliopoulos, E., & Trompeter, A. (2018). An unclassified tibial plateau fracture: Reverse Schatzker type IV. Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi, 21(4), 211–215.  
<https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.03.003>
30. Yoon, R. S., Liporace, F. A., & Egol, K. A. (2015). Definitive fixation of tibial plateau fractures. The Orthopedic clinics of North America, 46(3), 363–x.  
<https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.02.005>
31. Yuan, T., Cai, D., Yang, F., Wang, Z., & Qin, J. (2023). Clinical Analysis of the Frosch Approach in the Treatment of Posterolateral Tibial Plateau Fractures Combined with Lateral Tibial Plateau Fractures. Orthopaedic surgery, 15(11), 2974–2984.



#### 4.4. ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION

#### 4.5. PROGRAMA DE TRABAJO

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCT-DIC	ENE-FEB
Elaboracion del protocolo	X								
VoBo CIHG	X								
Recoleccion de informacion		X	X						
Organizacion de Informacion			X	X					
Procesamiento de informacion					X				
Analisis de informacion						X			
ITF							X		X

#### 4.6. RECURSOS HUMANOS

Medico Becario Jonathan Andres Franco Sanchez, cursante de la especialidad de Ortopedia y Traumatologia del Hospital General de Queretaro, actualmente avalado por la Universidad Autonoma de Queretaro. Responsable de la recoleccion, procesamiento manejo e interpretacion de los datos. Asi como la transcripcion de los documentos oficiales.

Dr Arturo Garcia Balderas, Maestro en investigacion Medica, Profesor titular del curso de Ortopedia y Traumatologia, Medico adscrito en el modulo de cirugia articular y artroscopia en el Hospital Gneneral de Queretaro. Actualmente jefe de enseñanza y director de tesis, responsable de la direccion metdologica y contenido del trabajo de investigacion.

#### 4.7. RECURSOS MATERIALES

Recursos materiales:

- Expedientes clinicos
- Estudio de Gabinete
- Hojas Blancas

- Copias tamaño carta

#### **4.8 PRESUPUESTO**

Material	Costo
Computadora	\$21,000
Hojas Blancas	\$250
Engargolados	\$250
Plumas	\$150
Copias	\$500
TOTAL	\$22,150

#### **4.9. DIFUSION**

Presentacion de tesis y examen de grado UAQ

#### **5.- DATOS DE IDENTIFICACION**

Dr Jonathan Andres Franco Sanchez  
Residente de 4to año Ortopedia y traumatologia

Dr. Arturo Garcia Balderas  
Director de tesis  
Maestro en investigacion Medica  
Medico especialista Hospital General de Queretaro

## **6.- FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS**

Investigador:

---

Med. Jonathan Andres Franco Sanchez

Director De Tesis:

---

Med. Esp. Arturo Garcia Balderas.

## 7.- ANEXOS

### Tegner Lysholm Knee Scoring Scale (Español)

#### 1- Cojera

- ☐ No cojea cuando camino.
- ☐ Tengo una cojera leve o periódica cuando camino.
- ☐ Tengo una cojera severa y constante cuando camino.

#### 2. Uso de bastón o muletas.

- ☐ No utilizo bastón ni muletas.
- ☐ Uso un bastón o muletas.
- ☐ Poner peso en la pierna con dolor es imposible.

#### 3. Sensación de bloqueo en la rodilla.

- ☐ No tengo bloqueo ni sensación de atrapamiento en mi rodilla.
- ☐ Tengo sensación de atrapamiento pero no de bloqueo en mi rodilla.
- ☐ Mi rodilla se bloquea de vez en cuando.
- ☐ Mi rodilla se bloquea con frecuencia.
- ☐ Mi rodilla está bloqueada en este mismo momento.

#### 4 – Sensación de inestabilidad.

- ☐ Mi rodilla cede.
- ☐ Mi rodilla rara vez cede, solo en actividades intensas.
- ☐ Mi rodilla cede frecuentemente ante actividades intensas y no puedo participar en estas actividades.
- ☐ Mi rodilla cede frecuentemente durante las actividades diarias.
- ☐ Mi rodilla cede ocasionalmente durante las actividades diarias.
- ☐ Mi rodilla cede a cada paso que doy.

#### 5- Dolor.

- ☐ No tengo dolor en mi rodilla.
- ☐ Tengo dolor intermitente o leve en la rodilla durante el ejercicio intenso.
- ☐ He marcado dolor en la rodilla durante las actividades vigorosas.
- ☐ He notado dolor en la rodilla durante o después de caminar más de 1 km.
- ☐ Tengo dolor marcado en la rodilla durante o después de caminar menos de 1 km.
- ☐ Tengo dolor constante en mi rodilla.

6- Hinchazón.

- ☐ No tengo la rodilla hinchada
- ☐ Tengo hinchazón en mi rodilla solo después de ejercicio intenso.
- ☐ Tengo hinchazón en mi rodilla después de las actividades ordinarias.
- ☐ Tengo hinchazón constantemente en mi rodilla.

7 - Subir escaleras.

- ☐ No tengo problemas para subir escaleras.
- ☐ Tengo problemas leves para subir escaleras.
- ☐ Puedo subir escaleras sólo una a la vez.
- ☐ Subir escaleras es imposible para mí.

8- Ponerse en cuclillas.

- ☐ No tengo problemas en cuclillas.
- ☐ Tengo problemas leves al ponerme en cuclillas.
- ☐ No puedo agacharme más allá de 90°.
- ☐ Agacharse es imposible debido a mi rodilla.

La puntuación de la Escala Lysholm es 0

Calificación de la escala de puntuación de rodilla Tegner Lysholm: <65 Pobre, 65-83 Justa, 84-90 Bueno, > 90 Excelente.

Referencia: Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop Relat Res. 1985 Sep; (198):43-9

## 2000 IKDC FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA

Nombre Completo \_\_\_\_\_

Fecha de Hoy: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Día Mes Año

Fecha de la Lesión: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Día Mes Año

### SÍNTOMAS\*:

\*Evalúe sus síntomas según el mayor nivel de actividad al cual usted cree que podría funcionar sin sentir molestias significativas, incluso aunque usted no esté realizando actividades de este nivel en la actualidad

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede realizar sin tener dolor significativo de rodilla?

- 4 ☐ Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol
- 3 ☐ Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- 2 ☐ Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- 1 ☐ Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
- 0 ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido al dolor de rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido dolor?

Nunca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Constantemente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Ningún dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	El peor dolor imaginable
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán rígida o hinchada ha estado su rodilla?

- 4 ☐ Nada
- 3 ☐ Levemente
- 2 ☐ Moderadamente
- 1 ☐ Mucho
- 0 ☐ En extremo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad física que usted puede realizar sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- 4 ☐ Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol
- 3 ☐ Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- 2 ☐ Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- 1 ☐ Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
- 0 ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o trabado temporalmente la rodilla?

- 0 ☐ Sí      1 ☐ No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede realizar sin que la rodilla se sienta inestable?

- 4 ☐ Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol
- 3 ☐ Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- 2 ☐ Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- 1 ☐ Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
- 0 ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a la inestabilidad de la rodilla

**ACTIVIDADES DEPORTIVAS:**

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- ☐ Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol  
☐ Actividades físicas de alta intensidad tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis  
☐ Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar  
☐ Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)  
☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a la rodilla

9. ¿Cómo su rodilla afecta en su capacidad para:

		Sin dificultad	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Dificultad extrema	No puedo hacerlo
a.	Subir escaleras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	Bajar escaleras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Arrodillarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	Hacer una sentadilla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.	Sentarse con las rodillas dobladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.	Levantarse de una silla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.	Correr en línea recta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.	Saltar y caer sobre la pierna afectada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.	Detenerse bruscamente o comenzar a caminar/correr rápidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**FUNCIONALIDAD:**

10. ¿Cómo calificaría usted la funcionalidad de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionalidad normal y excelente, y 0 es la incapacidad de realizar alguna de sus actividades diarias habituales, lo cual podría incluir deportes?

FUNCIONALIDAD ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA:

No podía realizar mis actividades diarias	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No tenía limitación
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

FUNCIONALIDAD ACTUAL DE LA RODILLA

No puedo realizar mis actividades diarias	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No tengo limitación
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	