



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE  
HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADEMICA DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO  
HOSPITAL GENERAL PACHUCA



## PROYECTO TERMINAL

**Valoración funcional utilizando la escala KOOS, en pacientes con fractura de meseta tibial operados en el Hospital General de Pachuca, Hidalgo, del periodo comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa.**

**QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO**

**GUSTAVO LOPEZ MARTINEZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**M.C. ESP. RAUL MONROY MAYA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA  
ASESOR CLINICO DEL PROYECTO TERMINAL**

**MTRA. EN C. S. MARIA ALMA OLVERA VILLA  
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA**

**PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020**

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPCIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO

**"VALORACIÓN FUNCIONAL UTILIZANDO LA ESCALA KOOS, EN PACIENTES CON FRACTURA DE MESETA TIBIAL OPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, HIDALGO DEL PERIODO COMPRENDIDO DEL 2017-2018, VALORADOS EN CONSULTA EXTERNA"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

**GUSTAVO LOPEZ MARTINEZ**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA  
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

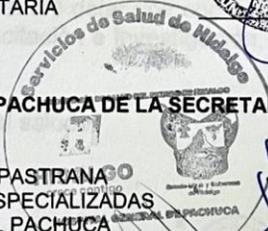
MTRA. EN C. S. MARIA ALMA OLVERA VILLA  
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA

**POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO**

M.C. ESP. MARIO ALBERTO TENORIO PASTRANA  
DIRECTOR DE UNIDADES MÉDICAS ESPECIALIZADAS  
Y DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. RAUL MONROY MAYA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
ASESOR CLINICO DEL PROYECTO



Servicios de Salud  
de Hidalgo  
Hospital General Pachuca  
Dirección de Enseñanza  
e Investigación

Raúl Monroy Maya  
Ortopedia  
Ced. Prof. 1775475

Handwritten signature of Raúl Monroy Maya.



## Hospital General de Pachuca

DR. SERGIO MUÑOZ JUÁREZ  
JEFATURA DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

La riqueza del Sector Salud es su capital humano ¡sigamos trabajando!

Dependencia: Secretaría de Salud  
U. Administrativa: Hospital General Pachuca  
Área Generadora: Departamento de Investigación  
No. De Oficio: 171/2020

Pachuca, Hgo. a 23 de octubre de 2020

M.C. GUSTAVO LÓPEZ MARTÍNEZ  
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
P R E S E N T E

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio: Valoración funcional utilizando la escala de KOOS, en pacientes con fractura de meseta tibial operados en el Hospital General de Pachuca Hidalgo del período comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa, cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de proyecto terminal**.

Al mismo tiempo le informo que deberá dejar una copia del documento impreso en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E



DEPARTAMENTO DE  
INVESTIGACIÓN

Dr. Raúl Monroy Maya.- Profesor Titular de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia y Asesor de Tesis.

Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños  
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42010  
Tel.: 01 (771) 713 4649  
www.hidalgo.gob.mx Carr

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme esta aquí, por darme la oportunidad y ponerme en el lugar exacto en el momento exacto.

A mi Padre por ser ejemplo de responsabilidad, trabajo, honestidad y éxito, por sus consejos, por su apoyo incondicional en el momento que decidí iniciar mi especialidad, por su apoyo en todos los aspectos de mi vida, gracias padre de todo corazón hasta el cielo.

A mi madre por darme la vida por su gran amor, por su gran sacrificio, por todo su apoyo y su confianza, por siempre creer en mí, y siempre preocuparse por mí, gracias mamá de todo corazón

En el camino encuentras personas que iluminan tu vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus metas, a través de sus consejos, de su amor, y paciencia me ayudó a concluir esta meta. Gracias a tu apoyo fuiste mi pilar en esta travesía gracias mi amada esposa.

A mis hermanos y hermanas, gracias a su apoyo y a sus palabras de aliento, a su confianza depositada en mí gracias, los amo.

Al Dr. Raul Monroy Maya, gracias a sus enseñanzas, a sus consejos, a sus regaños, a sus palabras de aliento, gracias maestro y por brindarme la confianza para ser mi asesor clínico

Al Dr. Juan Ignacio Martínez Guerro, gracias maestro por sus palabras por su apoyo incondicional, gracias maestro por confiar en mí, y gracias por apoyarme cuando más lo necesitaba.

A todos mis maestros quienes me brindaron su tiempo, sus consejos y enseñanzas, sus regaños que fue de suma importancia para mi formación profesional.

Gracias a la Maestra María Alma Olvera Villa por su apoyo incondicional para realizar este proyecto de tesis y así lograr terminarla gracias maestra.

A mis compañeros de la residencia, gracias a su apoyo, enseñanzas, los cuales hicieron de esta residencia una experiencia increíble.

## INDICE

	Página
Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	7
Objetivos	8
Planteamiento del problema	8
Hipótesis	10
Método	11
Diseño de investigación	11
Análisis estadístico de la información	11
Ubicación espacio-temporal	11
Lugar	11
Tiempo	11
Persona	11
Selección de la población de estudio	12
Criterios de inclusión	12
Criterios de exclusión	12
Criterios de eliminación	12
Determinación del tamaño de muestra y muestreo	12
Tamaño de la muestra	12
Muestreo	12
Aspectos éticos	13
Recursos humanos, físicos y financieros	14
Marco Teórico	15
Resultados	19
Análisis	29
Conclusión	31
Recomendación	32
Bibliografía	33
Anexos	37

## INTRODUCCION

**Antecedentes.** Las fracturas de meseta tibial representan alrededor del 1%, al 2% de todas las fracturas de huesos largos, en México la prevalencia de fracturas de meseta tibial es de 1.5%, las distribuciones por edad de las fracturas de meseta tibial siguen una distribución bimodal, con mecanismos de lesión de alta energía en adultos jóvenes, y baja energía en adultos mayores. En el año de 1979, Joseph Schatzker publicó su artículo y la clasificación de las fracturas de meseta tibial, la cual sigue siendo fundamental para el diagnóstico y determinar el tratamiento de las fracturas de meseta tibial.

Existe una importante relación de fracturas bicondilares con pérdida o disminución de los arcos de movilidad en la rodilla, según lo señalado por Warschawski las fracturas de meseta tibial representan una lesión que modifica la vida y que da algún grado de discapacidad permanente en la mayoría de los pacientes, existen varios factores relacionados con la evolución y la funcionalidad de los pacientes con fracturas de meseta tibial, en donde destaca, el índice de masa corporal, la edad, el tipo de fractura, el estado socioeconómico del paciente, la artrofibrosis de la rodilla que se presenta como secuelas de este tipo de fracturas, se presentan con disminución de los arcos de movilidad en la rodilla en el 3% al 18%, la artrosis postraumática es la principal secuela a largo plazo en pacientes con fractura de meseta tibia, la valoración funcional de los pacientes con tratamiento quirúrgico la realizamos con la escala KOOS la cual fue publicada en 1998, nos valora 5 variables, actividad de la vida diaria dolor, sintomatología, actividad deportiva y calidad de vida.

**Objetivos.** Determinar la valoración funcional utilizando la escala de KOOS, en los pacientes con fracturas de meseta tibial tratados quirúrgicamente en el hospital general de Pachuca, Hidalgo en un periodo comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa.

**Material y Método.** Se realizará un estudio Transversal, Analítico y retrolectivo. Utilizando el software estadístico SPSS versión 23. Se realizará análisis descriptivo de la información calculando las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, así como las proporciones de las variables cualitativas y análisis bivariado de la información donde se realizará un cruce de las variables: tipo de fractura, tipo de implante, y factores asociados a la fractura contra la evolución de KOOS, utilizando la prueba de Ji Cuadrada para realizar el contraste de las Hipótesis.

**Palabras calves:** Meseta Tibial, Schatzker, artrosis, KOOS, funcionalidad.

## ANTECEDENTES

Las fracturas de meseta tibial representan alrededor del 1% al 2% de todas las fracturas de huesos largos, las fracturas conminutas son comunes en individuos jóvenes debido a mecanismos de alta energía como accidentes automovilísticos, caídas de altura y lesiones relacionadas con el deporte, estas también son más comunes en hombres jóvenes con un 70%, con una media de edad de 43 años. (1, 2). En México se presentan las fracturas de meseta tibial con una prevalencia de 1.5% de todas las fracturas de huesos largos, representando dos picos de prevalencia el primer pico, se presenta en menores de 40 años, con mecanismo de alta energía, principalmente hombres y el segundo pico se presenta en mayores de 60 años con mecanismos de baja energía principalmente mujeres. (3)

La distribución por edad de las fracturas de la meseta tibial sigue una distribución bimodal tanto en hombres como en mujeres, con predominio en adultos jóvenes por mecanismos de alta energía y en adultos mayores con presencia de osteoporosis en quienes los mecanismos de baja energía son comunes. Se observa, una frecuencia cada vez mayor en los sobrevivientes de accidentes automovilísticos de alta velocidad en regiones donde comúnmente se utilizan bolsas de aire, con el aumento de la esperanza de vida de la población existe un incremento en las fracturas de meseta tibial con mecanismos de lesión de baja energía. (2,4)

Como se muestra en el estudio realizado por Chan y sus colaboradores, cuando se realiza la tomografía con reconstrucción ósea, se observa que hasta en el 60% de los casos las características que nos dan la tomografía llevaron al cirujano ortopédico a modificar el tratamiento para estas fracturas. (9). En el 2018 Wang y colaboradores nos hablan acerca de la clasificación de 4 columnas dividiéndola en 9 segmentos, haciendo participe de esto a la metafisis proximal del peroné como uno de los segmentos de la meseta tibial siendo de mal pronóstico, esta clasificación aún no cuenta con estudios suficientes para utilizarla de forma homogénea (5).

En el año de 1979, Joseph Schatzker publicó su artículo sobre las fracturas de meseta tibial experiencia que obtuvo durante los años de 1968-1975, en el hospital universitario de Toronto, en donde realizó una revisión de 94 pacientes los cuales presentaron fractura de meseta tibial, el 56% de los pacientes fueron tratados de forma conservadora con métodos de reducción cerrada y 44% de estos pacientes fueron tratados de forma quirúrgica, los resultados funcionales de estos pacientes solo se evaluaron en una forma simple en dos categorías, resultados aceptables (valoración funcional excelente y buenos) e inaceptables (con una valoración funcional malos), esta valoración se basó en quejas subjetivas, exámenes comparativos de ambas rodillas y estudios radiográficos, también se consideró el grado de extensión, el rango de movimiento, la estabilidad de la articulación, la fuerza muscular y la toleración al trabajo y presencia de dolor. (6)

Chiba y colaboradores refieren que las fracturas de meseta tibial que ocurren como consecuencia de un mecanismo de hiperextensión de la rodilla, se denominan como fracturas de meseta tibial bicondilar por hiperextensión, estos subtipos de fracturas se

encuentran más propensas a tener daño asociado en los tejidos blandos, y peores resultados funcionales en el seguimiento a un año de su tratamiento y tienden a desarrollar artrosis postraumática en menor tiempo. Presentan una asociación importante con presencia de dolor crónico. (7)

Bradley Reahl y colaboradores encontraron una importante relación de fracturas bicondilares con pérdida de los arcos de movilidad en la rodilla, refiriendo la asociación de fijación externa de las fracturas de meseta tibial aumentan el riesgo de rigidez de la rodilla, La flexión y extensión de la rodilla requerida para la mayoría de las actividades de la vida diaria es de 125 grados, sin embargo, una discrepancia de tan solo 5 grados en la extensión puede causar una distensión considerable del cuádriceps, presencia de dolor femorrotuliano y alteraciones en la marcha, un retraso en la flexión de 10 grados también puede comprometer la movilidad, afectando notablemente la deambulación y el rendimiento deportivo., con un aumento de hasta 7-10%. (8)

Kugelman y colaboradores señalan que el tratamiento quirúrgico de las fracturas de meseta tibial no está exento de riesgos y puede complicarse por infecciones, episodios tromboembólicos, pseudoartrosis de la fractura y la necesidad de una nueva intervención quirúrgica. Refieren estos autores que las complicaciones posoperatorias y los eventos no planificados se pueden presentar hasta en el 16% de los pacientes, esto presenta una asociación importante con la funcionalidad y los arcos de movilidad de la rodilla posterior a la rehabilitación. (9) Lefavre y colaboradores señalan que las artrosis postraumáticas secundarias a las fracturas de meseta tibial pueden ocurrir del 15 hasta el 50% de los pacientes tratados de forma quirúrgica, existen pocos estudios que nos indiquen específicamente las etapas de recuperación funcional en pacientes operados (10)

Rohra y colaboradores informaron que más del 90% de los pacientes evaluados con la escala de la sociedad de rodilla para la valoración funcional, presentas resultados de buenos o excelentes en la escala funcional para fracturas de meseta tibial de alta energía tipo V y VI Schatzker con un tiempo estimado de 1 a 4 años, sin embargo Yu y colaboradores no encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados funcionales entre los seis meses y el seguimiento final después de 5 años (11).

Warschawski y colaboradores señalan que las fracturas de meseta tibial representan una lesión que modifica la vida y que da como resultado algún grado de discapacidad permanente en la mayoría de los pacientes. La calidad de la deambulación que es el objetivo principal del tratamiento, rara vez se evalúan cuantitativamente en los seguimientos postoperatorios, la conminucion ósea y el hundimiento articular en las fracturas de meseta tibial, así como también la presencia de fracturas de meseta tibial de alta energía en asociación con afectaciones en deambulación, presentando una marcha antalgica. (12).

Yoon y colaboradores señalan que el resultado funcional de las fracturas de meseta tibial depende de múltiples factores como son el tratamiento quirúrgico, la rehabilitación posoperatoria y los antecedentes y estilo de vida de cada paciente. (13). Giacomo Maso

y colaboradores señalan en su estudio donde evaluaron los resultados radiográficos temprano posterior a un tratamiento quirúrgico donde se utilizaron placas bloqueadas para el tratamiento de las fracturas de meseta tibial y los resultados funcionales a medio plazo encontrados resultados significativos entre la edad y los resultados funcionales, también observaron que los pacientes con una reducción de la superficie articular con presencia de un escalón de 1 milímetro y una mala alineación tibial experimentaron presencia de dolor crónico, señalan que los resultados clínicos no solo depende de la restauración de la alineación del eje tibial y la superficie articular si no también el estado de los tejidos blandos, ligamentos y lesiones meniscales. (14).

Yasar Mahsut y colaboradores señalan que el índice de masa corporal tiene un impacto significativo en los pacientes que presentaron fracturas de meseta tibial, señalando que un aumento del índice de masa corporal conduce a mayor tasa de complicaciones, los pacientes con índice de masa corporal bajo tuvieron mejores resultados funcionales, los pacientes con un índice de masa corporal alto tienen un riesgo aumentado de infección en el sitio de la herida quirúrgica, así como un aumento de riesgo de la dehiscencia de la herida quirúrgica. (15).

Gausden y colaboradores identificaron resultados insatisfactorios en la valoración funcional de pacientes ancianos con fracturas de meseta tibial, encontrando una relación significativa entre la calidad ósea y el pronóstico de las fracturas de meseta tibial, con una mala calidad ósea puede llevar a rezago de los arcos de movilidad y dolor a la deambulación. (16), Los pacientes ancianos mayores de 65 años presentaron riesgo aumentado de artrosis postraumática, señalando Oladeji que hasta el 35% de los pacientes con fracturas de meseta tibial y artrosis postraumática requieren de un remplazo articular temprano con una media de 5 años posterior al tratamiento quirúrgico de la fractura presentando buenos resultados posteriores al remplazo articular primario de la rodilla lesionada. (17).

Qi Fan He y colaboradores señalaron que las fracturas de meseta tibial en pacientes ancianos tienen mayor prevalencia por el género femenino hasta un 63%, esto encontrando una relación estrecha con la mala calidad ósea, así mismo informaron que el género femenino, en pacientes ancianas tienden a tener presencia de dolor crónico y limitación funcional a comparación del género masculino. (18), Thiagarajah y colaboradores señalaron que una alternativa importante para las fracturas de meseta tibial con lesión importante de tejidos blando puede ser la fijación externa circular; sin embargo, se encuentra un riesgo aumentado artrofibrosis y pérdida importante de los arcos de movilidad, así como una mala calidad de vida para el paciente. (19)

Kondo y colaboradores señalan la importancia de las fracturas de la meseta tibial con relación con fracturas de la tuberosidad de la tibia, encontrando que los pacientes que presentaban este tipo de fracturas cuentan con una recuperación para arcos de movilidad y deambulación disminuida a comparación de los pacientes que solo presentaron fracturas de meseta tibial con arcos de movilidad limitados y valoración funcional con presencia de dolor crónico y limitación para la marcha. (20)

Parkkinen y colaboradores señalaron los factores asociados con las fracturas de meseta tibial y artrosis postraumática señalando la depresión articular y presencia de incongruencia articular, así como la presencia de mala alineación del eje tibial correspondiente con el eje femoral, señalando una prevalencia que va desde el 20% al 44% después de 7 años de la fractura de meseta tibial, estos autores refieren que el 7% de los pacientes requieren una artroplastia total de rodilla primaria, se encontró que el resultado funcional fue bueno posterior al tratamiento quirúrgico inicial. (21)

El retraso de inicio de la carga de peso posterior al tratamiento quirúrgico, está motivado por el riesgo de pérdida de la reducción de la fractura el cual se asocia como ya se ha mencionado a peores resultados funcionales, sin embargo el estudio de Tewlis y colaboradores señalan que una carga precoz del 30% del peso corporal, posterior a dos semanas de la fractura se asegura no presentar desplazamientos de la fractura; sin embargo, si encontraron una asociación importante entre el grado de desplazamiento la reducción con placa y la estabilidad de la fractura para iniciar esta carga de peso precoz. (22)

La artrofibrosis de la rodilla con disminución importante de los arcos de movilidad se ha presentado del 3 al 18% de los pacientes dependiendo la serie de estudios la cual analizamos, Kugelman y colaboradores relacionaron las fracturas expuestas, la infección posoperatoria, el estado socioeconómico, la edad del paciente y la raza como factores para la presencia de artrofibrosis en fracturas de meseta tibial, refiriendo estos autores que hasta el 6% de los pacientes requirieron una deflexión bajo sedación para movilización de la rodilla. Señalaron que hasta el 60% de los pacientes con fracturas de meseta tibial tipo V y VI de Schatzker presentaban datos de arcos de movilidad limitados. (23). La artrosis postraumática temprana de la articulación de la rodilla la cual presenta cambios radiográficos importantes, secundario a las fracturas de meseta tibial se presenta principalmente en fracturas bicondilares grado V y VI de Schatzker. Los arcos de movilidad estarán disminuidos y la deambulación será dolorosa, con una escala funcional moderada según lo descrito por Baumann y colaboradores. (24). Una depresión articular de menor de 5 milímetros posterior a la reducción y a un seguimiento de 7 años presenta una valoración funcional buena mayor de 5 milímetros de depresión articular presentan valoraciones funcionales de mala o moderada en seguimiento a 7 años con un aumento de la artrosis postraumática y un elevado índice de artroplastia de rodilla, observando como el principal factor para la valoración funcional operado de fractura de meseta tibial, las fracturas de meseta tibial tipo VI presentan la peor valoración funcional según lo demostrado por Hap y colaboradores, sus resultados arrojaban que hasta el 23.3% de los pacientes no regresan a realizar sus actividades cotidianas después de la fracturas de meseta tibial V y VI, el 50% presentan una adecuada recuperación a sus actividades cotidianas. (24, 25, 26)

Urreala y colaboradores refieren que la edad del paciente, el IMC, sexo, el tipo de fractura, diabetes mellitus y tabaquismo; son los principales factores para una mala funcionalidad de la articulación de la rodilla posterior al tratamiento quirúrgico, otros factores señalados es la incongruencia articular posterior al tratamiento quirúrgico, aunado Van de Berg

señala que las fracturas con lesión de la columna posterior tienen una mala evolución de acuerdo a la valoración funcional a seguimiento a 5 años, Phan y colaboradores señalan que un adecuado protocolo de rehabilitación es de suma importancia para los arcos de movilidad y la deambulación posterior al tratamiento quirúrgico demostrando una mejoría significativa en la calidad de vida del paciente con fractura de meseta tibial (27). Como se ha mencionada las fracturas de meseta tibial principalmente las fracturas de alta energía cuentan con un riesgo aumentado de artrosis postraumática y un riesgo elevado de la necesidad de una artroplastia total de rodilla. (28)

La medición de resultados es ampliamente utilizada en cirugía ortopédica. Ha existido una progresiva introducción de instrumentos desarrollados y validados en función de las respuestas de los pacientes dónde anteriormente existían solo resultados basados en valores clínicos aportados por el cirujano. Ahora se dispone, cada vez más, de instrumentos para medir el impacto de las intervenciones en la salud del paciente y específicos para conocer los resultados funcionales en cada una de las regiones anatómicas. Cada vez más, estas medidas de resultados están basadas en los pacientes, para dar más importancia a la satisfacción del paciente frente a la satisfacción del cirujano en los resultados del tratamiento. (29)

La validez del contenido KOOS se garantiza a través de la búsqueda bibliográfica, un estudio piloto y un panel de expertos (EE. UU y Suecia); pacientes, cirujanos ortopédicos y los fisioterapeutas. (30) Algunos ortopedistas cuestionan el valor de los resultados informados por los pacientes, ya que, los consideran de naturaleza subjetiva, menos válida que la objetiva, basada en los resultados de las mediciones clínicas. Sin embargo, se ha comprobado, a partir de diferentes estudios, que la validez de estos cuestionarios referidos por los pacientes es mejor que los resultados basados solo en datos clínicos objetivos. (31, 32, 33). Con los resultados obtenidos en la escala de KOOS se podrá categorizar: en excelente 100%, muy bueno 75-99%, bueno 50-74%, regular 25-50% y malo 0-25%.

Posterior a la revisión de los registros del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General de Pachuca, en base al diagnóstico de fracturas de meseta tibial en el periodo comprendido del año 2017-2018, las cuales fueron tratadas de forma quirúrgica. Se encontraron un total de 78 pacientes. Con estos diagnósticos.

## JUSTIFICACION

Las fracturas de la meseta tibial representan aproximadamente el 1% de las fracturas en el adulto, la distribución por edad de las fracturas de meseta tibial sigue una distribución bimodal. Del 50 al 70% corresponde a fracturas de meseta lateral, 10-20% representan las fracturas de meseta medial y 30% representan fracturas de meseta bicondilar.

Las indicaciones absolutas para una cirugía en fracturas de meseta tibial son: fracturas expuestas, fracturas asociadas con daño neurovascular, presencia de síndrome compartimental, fracturas de meseta tibial desplazadas, fracturas inestables, fracturas con hundimiento articular importante.

El objetivo del tratamiento quirúrgico son la obtención de la congruencia articular, la consolidación ósea y conseguir una articulación estable alineada móvil e indolora además de la reducción mínima de complicaciones a largo plazo que llegan a ser limitantes para el paciente tal es el caso de la artrosis postraumática.

Del 24%-40% de los pacientes con fracturas de meseta tibial pueden presentar artrosis postraumática, y hasta un 35% de estos paciente requerirá un remplazo articular primario de la rodilla a los 5 años posterior a su primer tratamiento quirúrgico, solo del 70 al 80% de los pacientes con fracturas de meseta tibial presentan resultados positivos según la serie de estudios revisados; sin embargo, varios estudios refieren que hasta el 60% presenta limitación de los arcos de movilidad en la rodilla lesionada, y hasta el 23.3% de los pacientes nunca regresan a realizar sus actividades cotidianas.

Por consiguiente y observando el número de casos de fracturas de meseta tibial que son tratadas anualmente en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital general de Pachuca, el presente trabajo nos permite identificar la evolución de los pacientes que presentan este tipo de fracturas, utilizaremos la escala funcional KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), la cual evalúa 6 variables, (dolor, sintomatología, actividades de la vida diaria, actividades deportivas y recreación, calidad de vida, rigidez de la articulación de la rodilla), permitiéndonos identificar la valoración funcional, aunado con el riesgo importante de artrosis postraumática que conllevan este tipo de fracturas.

La rehabilitación es un factor importante para lograr un éxito en el tratamiento de estas fracturas, este trabajo ayudará a evaluar con la escala funcional, la evolución de los pacientes y por ende la calidad de vida de los mismos, teniendo en cuenta la artrosis postraumática como principal complicación a largo plazo, la cual limita importantemente la calidad de vida de los pacientes, también evaluar la efectividad de los protocolos terapéuticos que realizamos en nuestro hospital para las fracturas de meseta tibial. Considerando los factores que se han mencionado previamente como factores de mal pronóstico para este tipo de fracturas.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la valoración funcional utilizando la escala de KOOS en pacientes con fractura de meseta tibial operados en el Hospital General de Pachuca Hidalgo, del periodo comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa?

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinamos la valoración funcional utilizando la escala de KOOS, en los pacientes con fracturas de meseta tibial tratados quirúrgicamente en el hospital general de Pachuca, Hidalgo en un periodo comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

- Encontramos a la población estudiada de acuerdo a las variables sociodemográficas, clínicas y de la evaluación de KOOS. En el periodo comprendido 2017-2018 en el Hospital General Pachuca.
- Evaluamos la valoración funcional mediante la escala de KOOS, de acuerdo al tipo de fractura de meseta tibial en pacientes posoperados, en el periodo comprendido del 2017-2018, en el Hospital General Pachuca.
- Evaluamos la valoración funcional mediante la escala de KOOS, de acuerdo al tipo de implante, en pacientes posoperados de fracturas de meseta tibial, en el periodo comprendido del 2017-2018, en el Hospital General Pachuca.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las fracturas de meseta tibial por lo general devastadoras, Warschawski señaló en su estudio que la fractura de meseta tibial representa una lesión que modifica la vida y que da como resultado algún grado de discapacidad permanente en la mayoría de los pacientes. Teniendo en cuenta que el resultado funcional de las fracturas de meseta tibial depende de múltiples factores como son: el tipo de tratamiento, la rehabilitación posoperatoria, estilo de vida del paciente, edad del paciente, índice de masa corporal, sexo, diabetes mellitus, tabaquismo, así como también las características de la fractura como son el grado de hundimiento que presenta la superficie articular de la meseta tibial, el grado de fragmentación y la presencia de disociación diafisiometafisiaria, y la integridad de los tejidos blandos.

La flexión requerida para realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria es de 125 grados sin embargo en diferentes investigaciones señalan que una discrepancia de tan solo 5 grados en la extensión puede causar una alteración importante en la marcha, con claudicación y dolor en la rodilla afectada, un retraso en la flexión de 10 grados también puede comprometer la movilidad afectando notablemente en la deambulacion y el rendimiento deportivo del paciente. Rasmus informó que para la recuperación de la marcha y la simetría de la misma es un proceso prolongado y puede ser complicado para muchos pacientes. Encontrando que la asimetría de la marcha es común 12 meses

después del tratamiento quirúrgico de los pacientes con fractura de meseta, principalmente en mecanismos de alta energía.

Es importante el diagnóstico certero y el tratamiento adecuado de las fracturas de meseta tibial, teniendo en cuenta un adecuado algoritmo terapéutico y un adecuado planeamiento, la principal secuela a largo plazo de las fracturas de meseta tibial, es la artrosis postraumática, la cual algunas series marcan la prevalencia entre 15% hasta el 50% de los casos, los cuales según lo referido por Parkkinen en sus estudios realizados refieren que hasta el 7% de los pacientes con artrosis postraumática secundario a fracturas de meseta tibial requieren un remplazo protésico, aproximadamente 7 años posterior a la fractura de meseta tibial, Baumann señaló que hasta un 50% de los pacientes pueden presentar artrosis postraumática en fracturas de meseta tibial tipo V y VI de Schatzker los cuales hasta un 30% requerían un remplazo articular primario después de 5 años.

El aumento de los accidentes automovilísticos, así como el aumento de la esperanza de vida, ha contribuido al aumento de las fracturas de meseta tibial, tanto de alta energía como de baja energía, siendo importante el diagnóstico certero para tener en cuenta un adecuado planeamiento quirúrgico, para el tratamiento de este tipo de fracturas. Las secuelas de estas fracturas llegan a tener un impacto importante a nivel funcional para el paciente, de acuerdo a la cantidad de casos de fractura de meseta tibial en el Hospital General Pachuca ha ido en aumento, sin embargo actualmente no contamos con algún tipo de estudio para valorar la funcionalidad de los pacientes posoperados de fracturas de meseta tibial, en eso radica la importancia de este protocolo, como se ha mencionado la artrosis postraumática es la principal complicación a largo plazo, conlleva dolor, limitación en los arcos de movilidad, incapacidad para una adecuada deambulacion, y la baja calidad de vida que esto puede llevar.

De acuerdo a los resultados obtenidos podremos tener una mejor perspectiva de la valoración funcional de los pacientes tratados de forma quirúrgica en el Hospital General de Pachuca, así como también tener una perspectiva clara de la funcionalidad del tratamiento ofrecidos para este tipo de fracturas.

## **HIPOTESIS**

### **Hipótesis de investigación.**

El 60% de los pacientes se encontrarán con resultados en la valoración con la escala de KOOS considerados buenos.

### **Hipótesis Alterna 1**

Menos del 60% de los pacientes se encontrarán con resultados en la valoración con la escala de KOOS considerados buenos.

### **Hipótesis Alterna 2**

Más del 60% de los pacientes se encontrará con resultados en la valoración con la escala de KOOS considerados buenos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

El diseño de este estudio será Transversal Analítico.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

Se utilizará el software estadístico SPSS versión 23.

Efectuando los siguientes análisis

- 1) Análisis univariado de la información, aquí se realiza una descripción de la muestra estudiada, se calculan las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, así como las proporciones de las variables cualitativas.
- 2) Análisis bivariado de la información: Se realizará un cruce de las variables: tipo de fractura, tipo de implante, y factores asociados a la fractura contra la evolución de KOOS, utilizando la prueba de Ji Cuadrada para realizar el contraste de las Hipótesis.

### **UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL:**

Lugar: Consulta externa del Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital General Pachuca.

Tiempo: Año 2017-2018.

Persona: Pacientes y sus expedientes con fracturas de meseta tibial operados en el Hospital General de Pachuca. Que fueron atendidos durante el año 2017-2018.

## **SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Criterios de inclusión:

- 1.-Pacientes que presentaron fracturas de meseta tibial con tratamiento quirúrgico, reducción abierta más fijación interna.
- 2.-Ambos sexos.
- 3.-Edad 18-75 años
- 4.-Pacientes que tengan madurez esquelética.
- 5.-Pacientes que tengan un mínimo de 1 año 6 meses del procedimiento quirúrgico.

Criterios de exclusión:

- 1.-Pacientes con comorbilidades asociadas, como: secuelas de poliomielitis, enfermedades neurológicas, lesión medular, o enfermedades genéticas (osteogénesis imperfecta)
- 4.-Pacientes con fractura de meseta tibial tratados de forma conservadora.

Criterios de eliminación:

- 1.-Pérdida del seguimiento del paciente en la consulta externa.
- 2.-Expedientes incompletos.

## **DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO**

Muestreo:

No se realizará muestreo, debido a la integración de un censo de pacientes a partir de los registros del servicio de traumatología y ortopedia en base al diagnóstico de fracturas de meseta tibial en el periodo comprendido del año 2017-2018. Lo cual se encontraron un total de 78 pacientes.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

Artículo 16. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificando solo cuando los resultados.

Artículo 17. Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio para efectos de este reglamento, la investigación a realizar se clasifica en la siguiente categoría

Investigación sin riesgo. Se trata de una investigación no experimental, en la que no se tendrá la modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los (las) pacientes que participaran en la investigación, ya que será por una encuesta que se realizará directamente a los pacientes respondiendo un cuestionario KOOS, no se realizará identificación por nombre del paciente, por lo tanto, esta investigación se clasifica sin riesgo para el paciente.

ANEXO 3. Consentimiento informado.

## **RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS**

Recursos humanos.

Investigador principal Dr. Gustavo López Martínez, Médico Residente de Traumatología y Ortopedia.

Asesor clínico Dr. Raúl Monroy Maya, Médico Adscrito jefe de servicio de Traumatología y Ortopedia

Asesor Metodológico Maestra María Alma Olvera Villa.

Recursos Materiales.

Registros del servicio de Traumatología y Ortopedia del año 2017-2018.

Encuesta impresa de la KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score).

Bolígrafos

Impresora

Cartuchos de tinta

Computadora

Software Estadístico SPSS versión 23

Engrapadora y grapas

Libros y revistas médicas.

Recursos Financiera.

\$4,000.00 mil pesos mexicanos.

## MARCO TEORICO.

La tibia es un hueso largo y voluminoso se articula superiormente con el fémur e inferiormente con el astrágalo, se describe en la tibia un cuerpo, un extremo superior que se conoce como meseta tibial y un extremo inferior que con el peroné y el astrágalo forman la articulación tibiperoneo astragalina. El extremo superior es voluminoso, de forma de pirámide cuadrangular, con base superior y vértice inferior y con una desviación anteroposterior de 5 a 10 grados, está formado por dos cóndilos, lateral y medial que sostiene las caras articulares superiores de la tibia, las dos caras articulares (cóndilos o cavidades glenoideas). (34)

Las caras articulares de la tibia, se observa que no corresponden exactamente con el extremo distal del fémur, la cavidad glenoidea medial es de mayor tamaño, por el contrario, la cavidad glenoidea lateral es más estrecha y convexa. En una rodilla sana la correspondencia entre las superficies articulares del fémur y la tibia es más aparente que real, los meniscos aumentan considerablemente el área de contacto, incrementando el ajuste entre las superficies articulares. La porción central de la tibia situada entre los cóndilos o cavidades glenoideas, se encuentra ocupada por una eminencia la espina de la tibia, fosa intercondílea anterior, por detrás de esta región existen dos elevaciones, la tuberosidad medial y lateral, en la fosa intercondílea posterior por detrás de las tuberosidades se inserta el menisco lateral y a continuación en sentido posterior el menisco medial, posterior a esta inserción se encuentran la inserción del ligamento cruzado posterior. (35)

La cara anterior es triangular de base superior, vértice inferior y se encuentra centrada por la tuberosidad tibial anterior, en la que se inserta el tendón rotuliano y por arriba corresponden a las bolsas subrotulianas, en el borde externo de la cara anterior se encuentra el tubérculo de Gerdy, en el cual se inserta la cintilla de Maisssiast o Iliotibial. La cara lateral presenta una cara articular plana y orientada hacia inferior y posterior donde se articula la cabeza del peroné. La cara medial se encuentra una rugosidad donde se inserta el tendón del semimembranoso, en la cara posterior se extiende la inserción del musculo poplíteo. (36)

El eje longitudinal de la diáfisis femoral no está situado exactamente en la prolongación del eje del esqueleto de la pierna y forma con este último un ángulo obtuso abierto hacia afuera de 170-175 grados, se trata del valgo fisiológico de la rodilla, sin embargo, los tres centros articulares de la cadera, rodilla y el tobillo están alineados en una misma recta, que representa el eje mecánico del miembro inferior, el cual el eje de la tibia forma un ángulo con el eje del fémur de 6 grados. La rodilla está sometida a fuerzas laterales importantes y la estructura de los extremos óseos de la tibia y el fémur cuentan con un sistema de trabéculas óseas que constituyen las líneas de la fuerza mecánica. (37).

Las fracturas que involucran la superficie articular próxima de la tibia con o sin extensión a la metafisis se han descrito en la literatura desde principios del siglo XIX. Cotton y Berg en el año de 1929 usaron el termino de fracturas de parachoques y guardabarros para describir las fracturas que involucran la meseta tibial. Hasta principios de la década de

1950, estas fracturas se trataron de forma no quirúrgicas con inmovilización, Charnley observo en 1961 que la reducción anatómica y el movimiento temprano eran deseables en el tratamiento, con el advenimiento de los principios AO (Asociación para el estudio de la fijación interna de las fracturas) y los buenos resultados funcionales tempranos, el tratamiento quirúrgico se ha convertido en el estándar actual para el manejo de estas fracturas.

Estas fracturas representan un amplio espectro de severidad, que abarcan lesiones articulares mínimamente desplazadas las cuales se pueden tratar de forma conservadora, hasta fracturas con minuta de alta energía que representa un gran desafío para el tratamiento quirúrgico, se debe prestar atención en la evolución de pacientes con estas fracturas, debe incluir una adecuada historia clínica para observar el mecanismo de lesión, examen físico detallado para descartar compromiso de los tejidos blandos, así como diagnosticar fracturas expuestas y datos de síndrome compartimental inminente, así como evaluar el estado neurovascular de la extremidad lesionada. (1)

Entre los mecanismos de lesión de las fracturas de meseta tibial, se encuentra la fuerzas dirigidas medialmente sobre la rodilla donde se presenta una deformidad en valgo (clásica fractura de parachoques) o una fuerza dirigida lateralmente sobre la rodilla donde se presenta una deformidad en varo, una fuerza dirigida en compresión axial, o un mecanismo de lesión combinado con una fuerza dirigida axialmente y otra fuerza dirigida medial o lateralmente, un mecanismo de lesión menos común pero cada vez más reconocido, implica la hiperflexión combinada con un fuerza en valgo, la cual da como resultado una fractura aislada de la parte posterolateral de la meseta tibial, se presentan hasta en un 7% de las fracturas de meseta tibial, los patrones de fractura reflejan la magnitud y la dirección de las fuerzas involucradas. Las fracturas de la meseta lateral, es el resultado de una fuerza a nivel lateral de la pierna la cual crea una fuerza de deformidad en valgo y una carga de la meseta lateral por el cóndilo femoral suprayacente, en lesiones de alta energía las fuerzas pueden ser tan grandes que la meseta tibial se fracture en numeroso fragmentos, este tipo de fracturas se ve típicamente después de una caída con carga axial, o con mecanismo de lesión de accidentes automovilísticos de alta velocidad con una carga axial y la rodilla extendida. La magnitud de la fuerza determina no solo el grado de fragmentación sino también el grado de desplazamiento. Se puede presentar lesión de tejidos blandos asociadas de los ligamentos y meniscos de la meseta lesionada. (2,3,38).

Las clasificaciones de las fracturas de meseta tibial tienen como propósito fundamental seleccionar un tratamiento óptimo, la clasificación de Schatzker definió la anatomopatología y sugirió las estrategias de tratamiento (anexo 1), esta clasificación sigue siendo fundamental para el diagnóstico y tratamiento de las fracturas de meseta tibial, la clasificación de OTA/AO (Asociación Internacional de Osteosíntesis) actualmente es la clasificación internacional clave para este tipo de fracturas. (38,1).

Se ha encontrado que la clasificación de Schatzker es superior al sistema OTA/AO y la clasificación de Hohl-Moore, actualmente la clasificación de Schatzker es las más

utilizada a nivel mundial y en varios estudios se ha informado la confiabilidad de utilizar esta clasificación, principalmente para la clasificación del tratamiento quirúrgico, la gravedad de la lesión de los tejidos blandos reflejan la cantidad de energía transferida, tratar adecuadamente las lesiones asociadas de tejidos blandos, es importante para la valorar el abordaje quirúrgico y el momento para realizar la cirugía, el sistema de Oestern y Tsecherne es útil para clasificar la gravedad de la lesión de tejidos blandos (2).

Las fracturas de meseta tibial se reconocen como una de las fracturas más difíciles de tratar y están asociadas a una alta incidencia de complicación tardía como la artrosis postraumática, la prevención de la artrosis postraumática es de suma importancia y requiere de la restauración de la función articular, mediante la congruencia de la superficie articular y la distribución correcta de las cargas, para lograr este objetivo el tratamiento y la rehabilitación son esenciales. (1).

Tradicionalmente el tratamiento de las fracturas de la meseta tibial se basa en un sistema de clasificación bidimensional, varios autores han señalado que las consideraciones tridimensionales basadas en la tomografía computarizada, en los últimos años se ha desarrollado técnicas de fijación para tres columnas. (39).

Para el diagnóstico de las fracturas de meseta tibial se requieren radiografías en anteroposterior y lateral de rodilla que abarque diáfisis de tibia, y metafisis de fémur, las vistas oblicuas en rotación interna y rotación externa de la rodilla, son útiles para definir lesiones articulares, las oblicuas en rotación interna muestra el peroné de perfil, eliminando la sobrexposición tibioperoneo.

Es importante realizar una tomografía axial computada de rodilla con reconstrucción ósea, varios estudios han demostrado la utilidad de la tomografía computarizadas para evaluar el grado de conminación y depresión en la meseta tibial. La tomografía computada ha llevado al cirujano a reclasificar los patrones de fractura y cambiar el plan de tratamiento para las fracturas de meseta tibial. La tomografía axial con reconstrucción tridimensional (coronal y sagital) es la prueba más adecuada para conocer la afectación multifragmentaria de la meseta, el tamaño de los fragmentos y el grado de hundimiento además permite indicar y planificar la cirugía.

La guía de práctica clínica de diagnóstico y tratamiento de las fracturas cerradas de meseta tibial en el adulto, recomienda el empleo de la clasificación de Schatzker como método de clasificación para determinar el tipo de fractura y la elección del procedimiento terapéutico. (1, 2).

Como se ha mencionado, Chang y colaboradores mencionan la división de tres columnas de la meseta tibial, principalmente para su diagnóstico y tratamiento, posteriormente a esto Chang y colaboradores dividieron las fracturas de meseta tibial en cuatro columnas principales para su fijación y tratamiento con gran interés en la fijación de la columna posteromedial y posterolateral, aún no se ha homologado el uso de estas clasificaciones, (40).

El manejo de realizar resonancia magnética en ese tipo de fracturas es controvertido, aunque en un estudio reciente nos indican la importancia de ésta; para la evaluación de las lesiones óseas y de los tejidos blandos, principalmente las lesiones ligamentosas de la rodilla, así como lesiones meniscales, y del tendón rotuliano. (34)

La selección del implante, la colocación de injerto óseo heterólogo o autólogo, para la reconstrucción anatómica de la meseta tibial dependerá del tipo de fractura, el grado de desplazamiento de los fragmentos óseos, y la presencia de hundimiento de la meseta tibial. Los estudios biomecánicos actuales han demostrado que las placas de bajo contacto pueden permitir una carga temprana. El uso de doble placa o una sola placa para el tratamiento de fracturas bicondilares, aún es controvertido, se ha informado mejores resultados funcionales al utilizar injerto óseo heterólogo o autólogo en fracturas de meseta tibial con hundimientos intraarticulares. (41)

La escala KOOS publicada en 1998, es una escala la cual nos ayuda para la valoración funcional de la rodilla en relación a la artrosis postraumática la cual nos valora 5 variables; actividades en la vida diaria, dolor, sintomatología, actividad deportiva y calidad de la vida relación con la rodilla. Esta escala ha sido validada como instrumento para la valoración funcional de pacientes con artrosis postraumática secundaria a fracturas de meseta tibial. (31)

La escala KOOS se utiliza para evaluar reconstrucciones del ligamento cruzado anterior, osteotomía tibial y artrosis postraumática secundarias a fracturas de meseta tibial. Ha mostrado ser muy efectivo en pacientes jóvenes y activos, también cuando son sometidos a artroplastia total de rodilla o a artroplastia femoro-patelar. (32) KOOS está destinado a ser utilizado en intervalos de tiempo cortos y largos; para evaluar los cambios de semana a semana inducidos por el tratamiento (medicación, operación, terapia física) o más años debido a la lesión primaria o por osteoartritis post-traumática. (33)

Publicado en 1998 en The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, La escala KOOS evalúan el dolor del paciente (9 items), síntomas (7 items), función en la vida diaria (17 items), función en el deporte y recreación (5 items) y calidad de vida relacionada con la rodilla (4 items). Los puntajes varían de 0 a 100, con un puntaje de 0 que indica los peores síntomas de rodilla posibles y 100 que indican que no hay síntomas de rodilla. El KOOS es un puntaje específico de la articulación reportado por el paciente, que puede ser útil para evaluar cambios en la patología de la rodilla a lo largo del tiempo, con o sin tratamiento. (32, 33) (Anexo 2)

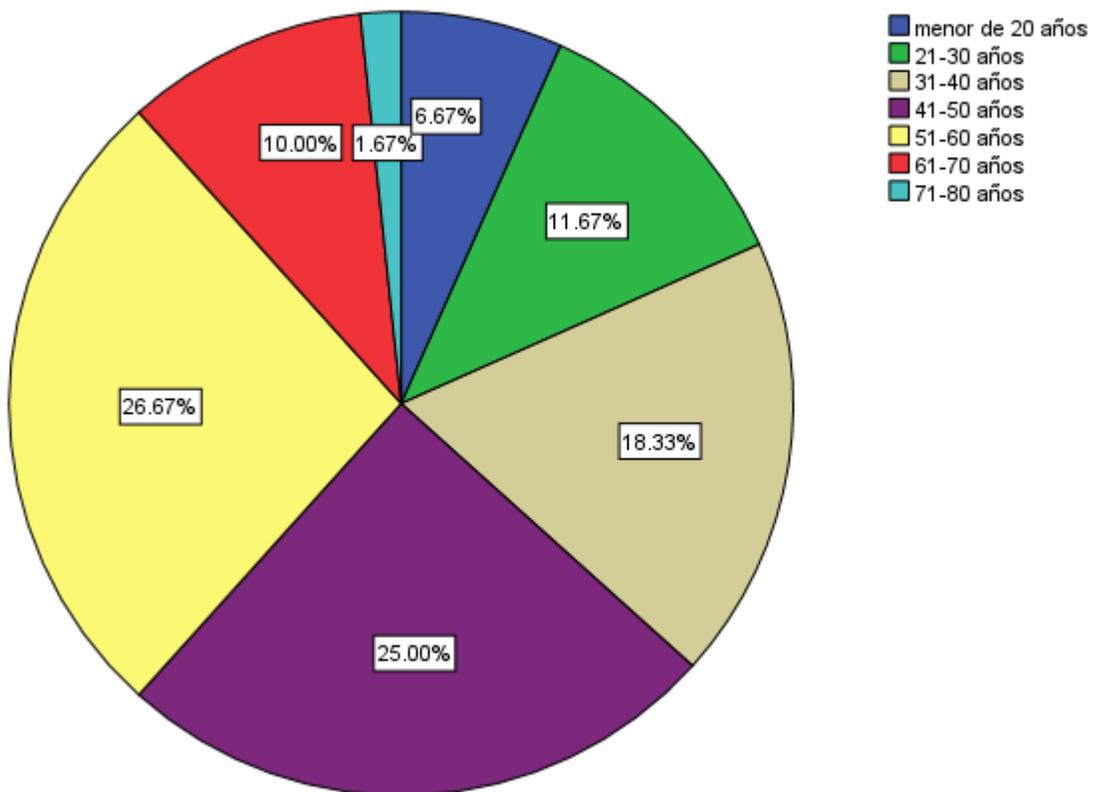
## RESULTADOS

La muestra trabajada en este protocolo fue de 60 pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

La edad mínima encontrada fue de 17 años y una edad máxima de 72 años. Con una edad media de 44.9 años,  $\pm$  14.21 de la desviación estándar.

Los principales grupos de edad fue de 51-60 años con 16 pacientes con un porcentaje de 26.7%, de 41-50 años con 15 pacientes con un porcentaje de 25%, y de 31-40 años con 11 pacientes con un porcentaje de 18.3%, el grupo de edad con menos pacientes fue de 71-80 años, con 1 paciente y un porcentaje de 1.7%.

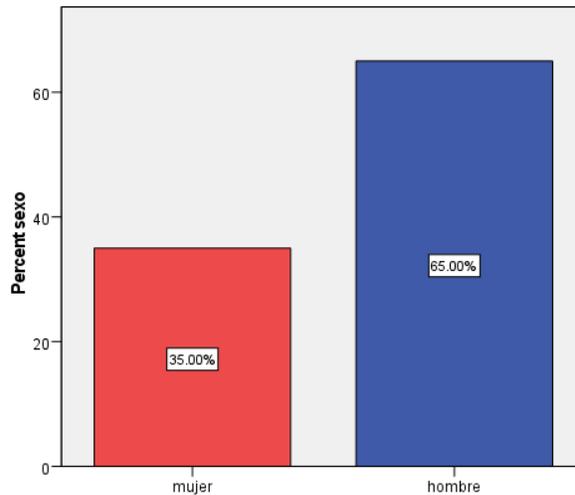
**GRAFICO No. 1. GRUPOS DE EDAD DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTAS Y CALCULOS PROPIOS

En relación al sexo se encontró mayor frecuencia en hombres con 39 pacientes y un porcentaje de 65.0%, mientras la frecuencia en mujeres con 21 pacientes y un porcentaje de 35.0%

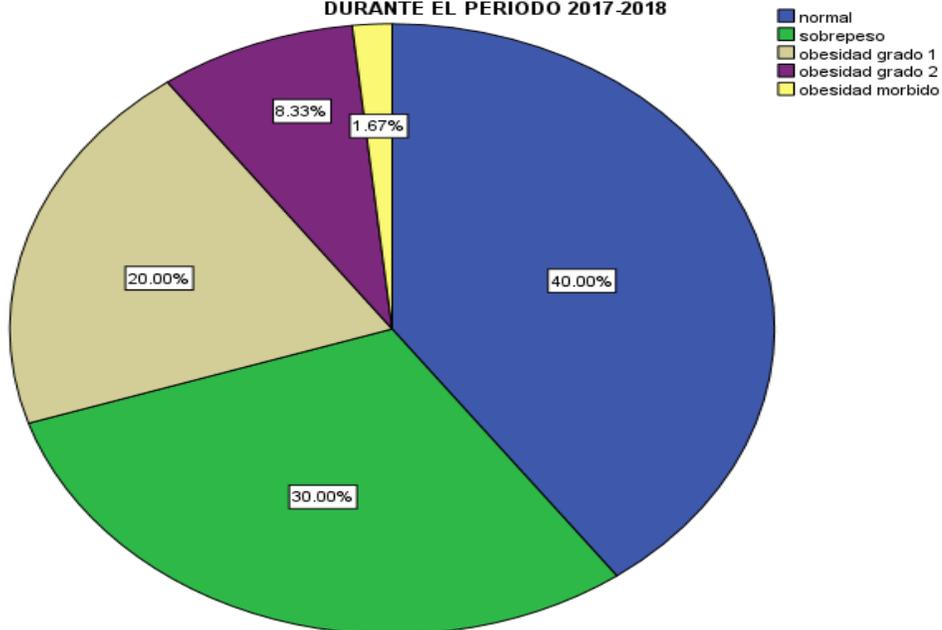
**GRAFICO No. 2 SEXO DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS .

En relación al índice de masa corporal se encontró que la mayoría de los pacientes presentaban peso normal con un total de 24 pacientes y un porcentaje de 40%, seguido de sobrepeso con un total de 18 pacientes y un porcentaje de 30% pacientes, solamente se encontró 1 paciente con obesidad mórbida con un porcentaje de 1.7%.

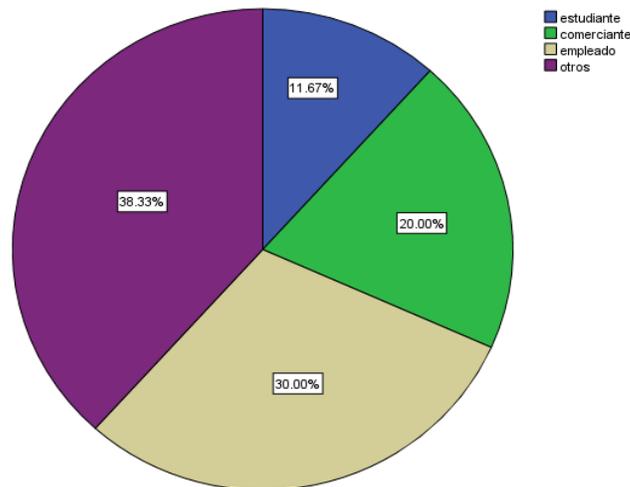
**GRAFICO No. 3 INDICE DE MASA CORPORAL DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

En relación a la ocupación, se encontró que la mayoría de los pacientes se encuentran en la variable de otras ocupaciones con 23 pacientes y un porcentaje de 38.3, seguida de empleado con 18 pacientes y un porcentaje de 30.0%, la menor ocupación fue estudiante con 7 pacientes y un porcentaje de 11.7%.

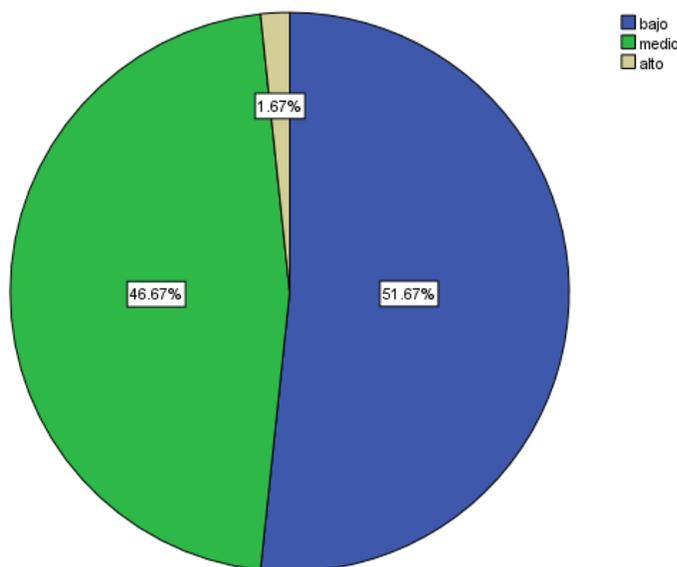
**GRAFICO No. 4. OCUPACION DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

Respecto al nivel socioeconómico la mayor frecuencia se presentó en pacientes con nivel socioeconómico bajo los cuales fueron 31 con un porcentaje de 51.7%, nivel socioeconómico medio con 28 pacientes con un porcentaje de 46.7%.

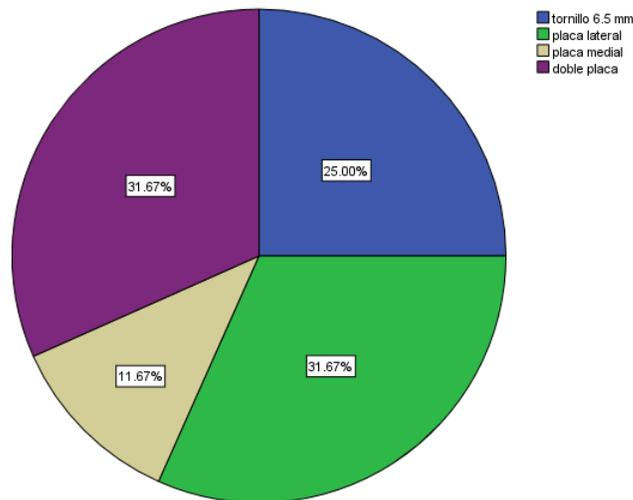
**GRAFICO No. 5 NIVEL SOCIOECONOMICO EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE. EXPEDIENTES Y CALCULOS PROPIOS

Los resultados obtenidos con el tipo de implante encontramos que tanto la placa lateral de tibia y la doble placa cuentan con una frecuencia similar ambos con 19 pacientes y con un porcentaje de 31.7%, la colocación de tornillo 6.5 se presentó en con una frecuencia de 15 con un porcentaje del 25%.

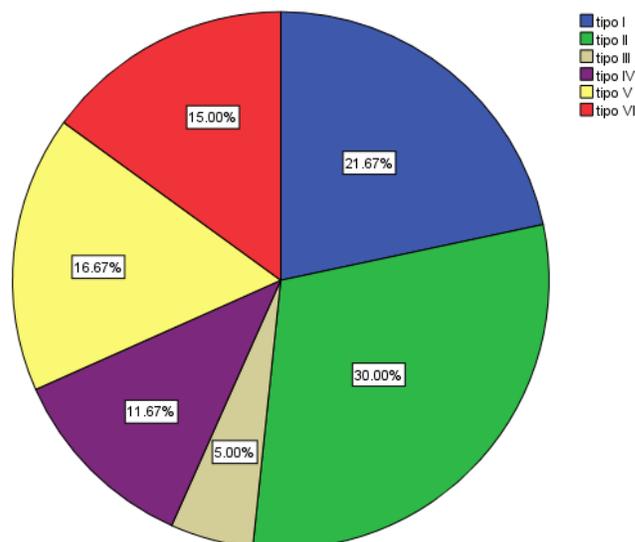
GRAFICO No. 6. TIPO DE IMPLANTE UTILIZADO EN PACIENTES DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018



FUENTE: ENCUESTAS Y CALCULOS PROPIOS

El tipo de fractura que se presentó con mayor frecuencia fue la tipo II con una frecuencia de 18 pacientes y un porcentaje de 30%, la fracturas tipo I se encontraron en segundo lugar con una frecuencia de 13 pacientes y un porcentaje de 21.7%, seguida de la tipo V con una frecuencia de 10 pacientes y un porcentaje de 16.7%.

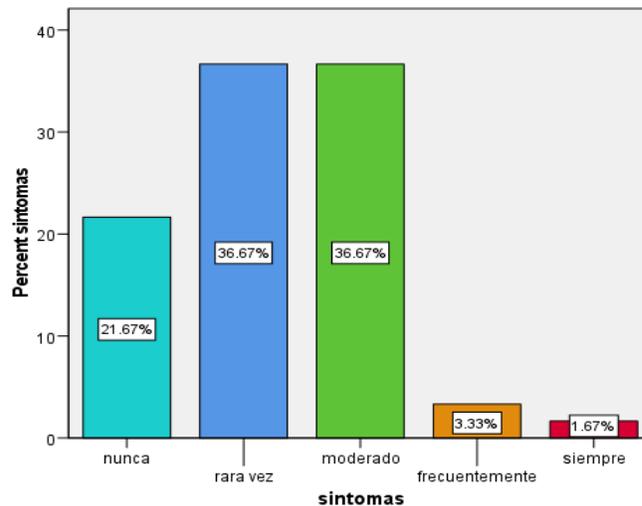
GRAFICO No. 7. TIPO DE FRACTURA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

En relación a las variables evaluadas por la escala KOOS, la presencia de síntomas presenta una frecuencia similar en la presencia de síntomas moderados y rara vez presentados con una frecuencia de 22 pacientes y un porcentaje de 36.7%, en relación a los pacientes que nunca presentaron síntomas cuenta con una frecuencia de 13 y un porcentaje de 21.7%.

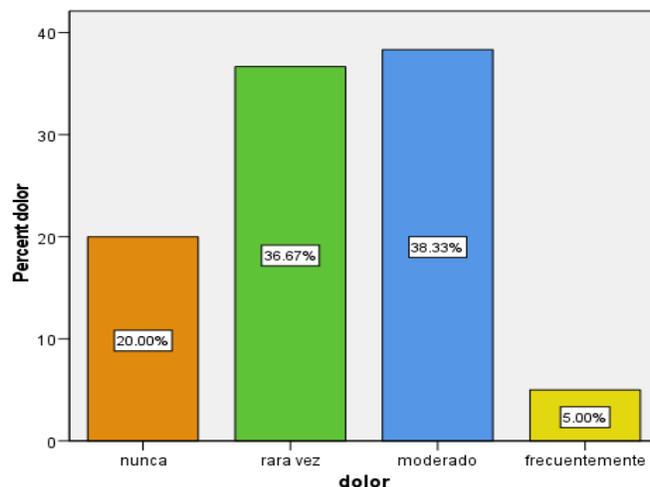
**GRAFICO No. 8 PRESENCIA DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENCUESTA Y CALCULOS PROPIOS

La presencia de dolor se presentó con mayor frecuencia en el grupo de dolor moderado con una frecuencia total de 23 pacientes y un porcentaje 38.3%, seguida del grupo de pacientes que rara vez presentan dolor con una frecuencia de 22 pacientes y un porcentaje de 36.7, y posteriormente los pacientes que nunca presentan dolor con una frecuencia de 12 pacientes y un porcentaje de 20%.

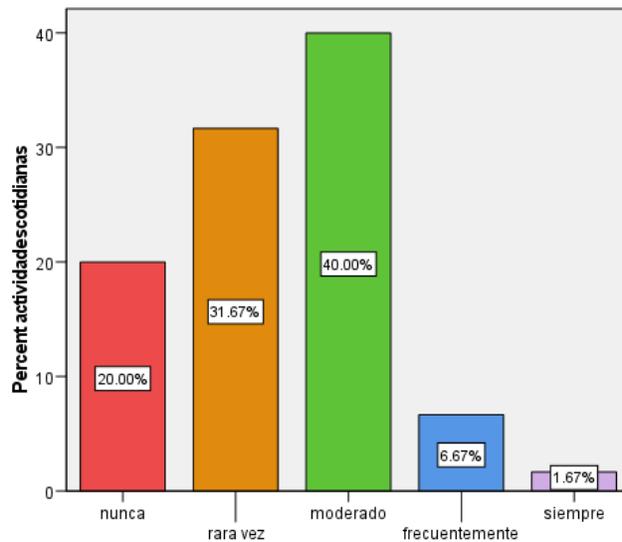
**GRAFICO No. 9 DOLOR EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIO

Referentes a las actividades cotidianas la mayor frecuencia se observa en la limitación moderada para realizar las actividades con una frecuencia de 24 pacientes y un porcentaje de 40%, seguida de la variable rara vez con una frecuencia de 19 pacientes con un porcentaje de 31.7%, la variable nunca se presentó con una frecuencia de 12 pacientes y un porcentaje de 20.0%.

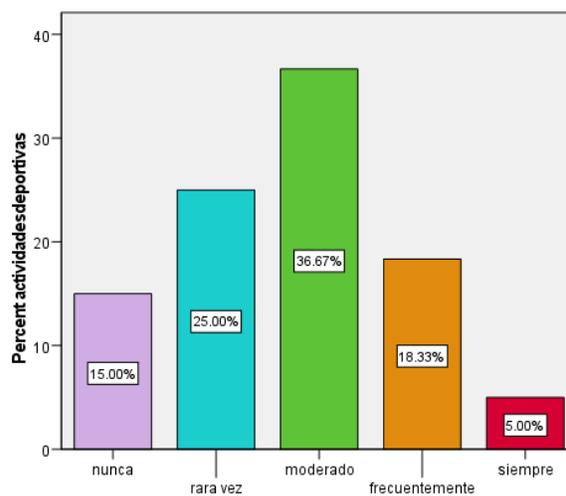
**GRAFICO No. 10 LIMITACION EN ACTIVIDADES COTIDIANAS EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

La actividad deportiva de acuerdo a lo obtenido obtuvimos que se encuentra con mayor frecuencia afectada moderadamente con una frecuencia de 22 pacientes seguida de rara vez con una frecuencia de 15 pacientes y un porcentaje del 25%.

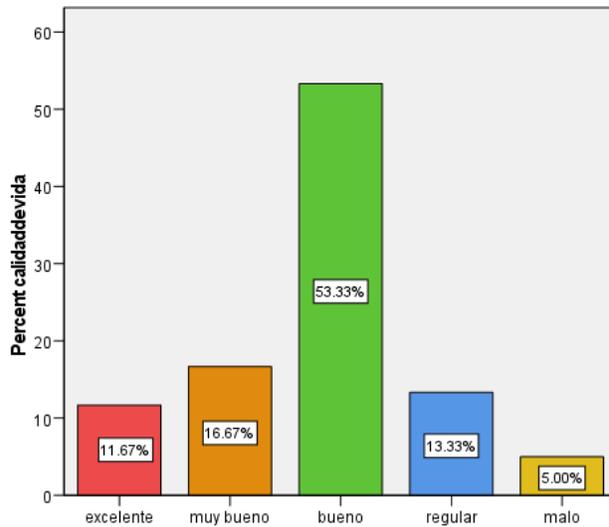
**GRAFICO No. 11 AFECTACION DE ACTIVIDAD DEPORTIVA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

De acuerdo a lo obtenido en la calidad de vida encontramos mayor frecuencia en los pacientes que indicaron una calidad de vida buena posterior al tratamiento quirúrgico con una frecuencia de 32 pacientes lo cual nos da un porcentaje de 53.5%, seguida de calidad de vida buena la cual obtuvo una frecuencia de 10 pacientes con un porcentaje de 16.7%.

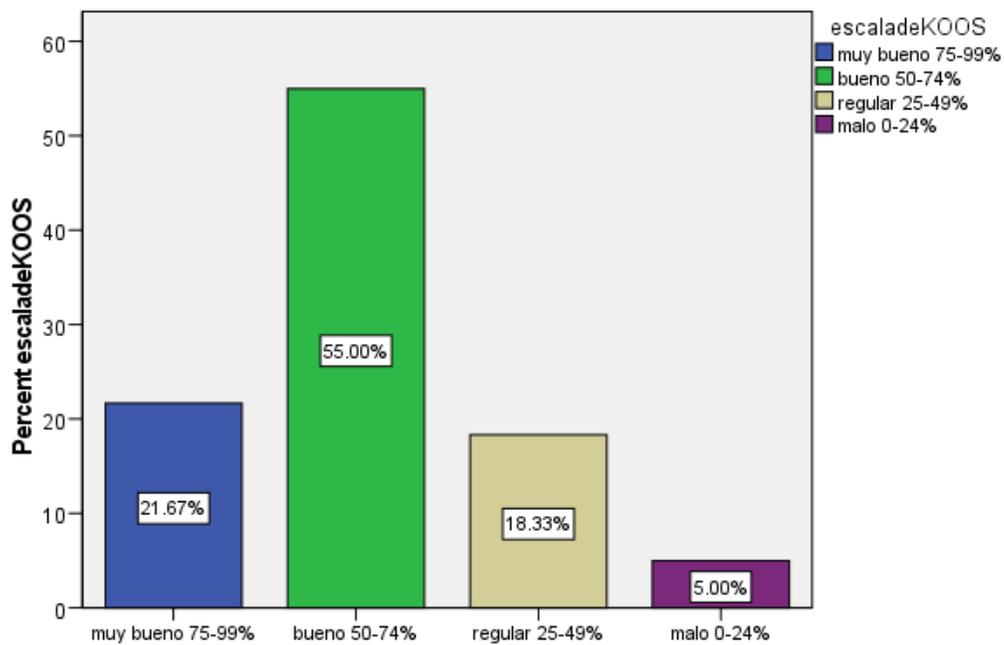
GRAFICO No. 12. CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

De acuerdo a los resultados obtenidos a la escala de KOOS la valoración funcional tenemos la mayor frecuencia en una valoración funcional buena con un total de 33 pacientes y un porcentaje de 55%, posterior a esto se encuentra la valoración funcional muy buena con una frecuencia de 13 pacientes para un porcentaje de 21.7%, posterior a esto se encuentra una valoración funcional regular con una frecuencia de 11 pacientes y un porcentaje de 18.3. la valoración funcional evaluada con la escala de KOOS malo tubo una frecuencia de 3 pacientes y un porcentaje de 5%.

**GRAFICO No. 13 GRUPOS DE EDAD DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE FRACTURA DE MESETA TIBIAL POSOPERADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, DURANTE EL PERIODO 2017-2018**



FUENTE: ENTREVISTA Y CALCULOS PROPIOS

## RELACION ENTRE EL TIPO DE FRACTURA Y LOS RESULTADOS FUNCIONALES

De acuerdo al análisis bivariado con relación a la escala de KOOS de valoración funcional y el tipo de fractura, se encontró que 13 pacientes presentaron resultados muy buenos lo que represento el 21.7% de los pacientes, en donde se encuentran con mayor frecuencia, las fracturas Tipo I y las fracturas tipo II con un total de 6 pacientes lo que represento el 10.0%, encontramos que la mayor frecuencia de pacientes se encontró en las fracturas tipo II con un total de 12 pacientes y una valoración funcional buena, con un porcentaje del 20%, seguidas los pacientes que contaron con el diagnostico de fracturas tipo I con un total de 7 pacientes, con una valoración funcional buena y un porcentaje de 11.7%, los pacientes que se encontraron con una valoración funcional regular fueron 11 lo que represento el 18.3%, solo se encuentro un total de 3 pacientes en resultados malos con mayor frecuencia en las tipo V, con 2 pacientes que fue solo el 3.3%, y las tipo VI con un paciente que represento el 1.7%.

Escala KOOS	TIPO DE FRACTURA						Total
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI	
MUY BUENO 75-99%	6 10.0%	6 10.0%	0 0.0%	1 1.7%	0 0.0%	0 0.0%	13 21.7%
BUENO 50-74%	7 11.7%	12 20.0%	3 5.0%	6 10.0%	0 0.0%	5 8.3%	33 55.0%
REGULAR 25-49%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	8 13.3%	3 5.0%	11 18.3%
MALO 0-24%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 3.3%	1 1.7%	3 5.0%
	13 21.7%	18 30.0%	3 5.0%	7 11.7%	10 16.7%	9 15.0%	60 100.0%

Valor de P: menor de 0.5.

## RELACION ENTRE LA VALORACION FUNCIONAL Y EL TIPO DE IMPLANTE.

De acuerdo al análisis bivariado entre la relación del tipo de implante utilizado en el procedimiento quirúrgico y la escala de KOOS, se encontró que la frecuencia de resultados buenos fue de 13 pacientes lo que represento un porcentaje del 21.7%, de estos pacientes se encontró que fueron 7 pacientes en donde se utilizaron tornillos 6.5 mm esto va en relación con el tipo de fracturas que presentan estos pacientes principalmente utilizándose en fracturas tipo I de Schatzker y tipo II. Posteriormente encontramos 5 pacientes en los cuales se utilizó la placa lateral el cual representa el 8.3%. el principal grupo de pacientes lo encontramos con resultados bueno con una frecuencia de 33 pacientes, lo cual represento el 55.0% de los pacientes en este grupo encontramos con la colocación de placa lateral con una frecuencia de 14 pacientes la cual representa el 23.3% de pacientes y en posterior a este encontramos la colocación de tornillo 6.5 mm con 8 pacientes con una frecuencia de 13.3% de pacientes. En relación a los resultados regulares encontramos que se encontraron a 11 pacientes lo que fue un total de 18.3%, en este grupo encontramos que los 11 pacientes utilizamos doble placa como implante para el tratamiento de las fracturas de meseta tibial, para finalizar los resultados malo que solo represento el 5%, con 3 pacientes encontramos que se utilizaron doble placa, esto es porque el tipo de fractura en donde se utiliza la fijación definitiva con doble placa son las fracturas bicondilares, que son la tipo V y la tipo VI de Schatzker.

Escala KOOS	TIPO DE IMPLANTE				Total
	Tornillo 6.5 mm	Placa lateral	Placa medial	Doble Placa	
<b>Muy bueno 75-99%</b>	7 11.7%	5 8.3%	1 1.7%	0 0.0%	13 21.7%
<b>Bueno 50-74%</b>	8 13.3%	14 23.3%	6 10.0%	5 8.3%	33 55.0%
<b>Regular 25-49%</b>	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	11 18.3%	11 18.3%
<b>Malo 0-24%</b>	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 5.0%	3 5.0%
	15 25.0%	19 31.7%	7 11.7%	19 31.7%	60 100.0%

Valor de P: menor a 0.5

## ANALISIS

Este estudio evalúa el resultado funcional aportado por el paciente a mediano plazo después de ser operado de una fractura de meseta tibial, nuestro puntaje promedio general de KOOS fue de valoración funcional buena con una frecuencia de 33 pacientes y un porcentaje de 55%, se encuentra resultados similares comparada con algunos estudios como la serie que mostro Van Dreumel y colaboradores en su estudio realizado en el año de 2016. Estudio que valoro a todos los grupos de fractura de meseta tibial e incluye controles radiográficos y de seguimiento mínimo de 1 año.

Las gravedades de las fracturas de meseta tibial tienen un impacto importante en las actividades cotidianas de las personas. En este estudio encontramos que 22% de los pacientes con fracturas de meseta tibial principalmente tipo V y tipo VI presentaron resultados funcionales regulares y malos los cuales concuerdan con la bibliografía la cual menciona lo mencionado por Hap y colaboradores realizado en el año de 2017, refieren que hasta un 23.3% de los pacientes que presentan fracturas de meseta tibial tendrán repercusiones importantes en sus actividades en la vida cotidiana como presencia de dolor claudicación de la marcha, y presencia de disminución de los arcos de movilidad en la rodilla afectada, en el estudio realizado por Parkkinen y colaboradores en el año de 2018, nos indican que hasta un 50% de los pacientes con fracturas de meseta tibial van a tener datos de artrosis postraumática al cabo de 5 años posterior a su tratamiento quirúrgico, inclusive los estudios realizado Baumann y colaboradores mencionan en el año de 2017 que hasta un 30% de estos pacientes requerirán una artroplastia de rodilla primaria al cabo de 7 años.

De acuerdo a los estudios revisados, los pacientes valorados con la escala KOOS con el antecedente de fracturas de meseta tibial tratados de forma quirúrgica, con reducción abierta y fijación interna según lo referido por Kugelman y colaboradores en el año de 2018, hasta el 60% de los pacientes refieren resultados positivos; sin embargo, en nuestro estudio encontramos que el 55% de los pacientes presentaron valoración funcional buena, valorada con la escala de KOOS, lo mencionado en varios estudios refiere que el 15-18% de los pacientes presentan resultados funcionales muy buenos de acuerdo a la escala de KOOS, en relación a nuestro estudio encontramos que el 21.7% de los pacientes obtuvieron resultados muy bueno de acuerdo a la escala de KOOS lo cual concuerda con la literatura, en nuestro estudio no encontramos a pacientes con valoración funcional excelente lo marcado en la literatura es que solo el 2% presentan resultados excelentes posterior al tratamiento quirúrgico.

Yasar Mahsut en el año de 2017, mencionaron que el índice de masa corporal tiene un impacto significativo, principalmente en los pacientes con obesidad presentaron más complicaciones con una valoración funcional precaria y limitación en los arcos de movilidad, en nuestro estudio encontramos que los pacientes con obesidad presentaron una valoración funcional regular lo que concuerda con la bibliografía mencionada.

En relación a la colocación de implante observamos que los pacientes los cuales Warschawski y colaboradores en su estudio realizado en el año 2016 de menciona la

reducción definitiva de las fracturas con doble placa para fracturas de meseta tibial tipo V y VI al igual mencionan una evolución tórpida en la mayoría de estos pacientes con dolor crónico limitación funcional y valoración funcional en la escala de KOOS de regular a mala, en nuestro estudio encontramos que el 31.7% de los pacientes con fracturas de meseta tibial se utilizó la fijación con doble placa, los cuales el 23.3% presentaron resultados de valoración funcional de regular a mala de la escala de KOOS esto está íntimamente relacionado con el tipo de fractura ya que la fijación con doble placa se utiliza principalmente en pacientes que presentan fracturas de meseta tibial tipo V y VI de Schatzker, las fracturas bicondilares según lo mencionado por Yu y colaboradores en el año de 2016 y Rohra y colaboradores en el año 2018, mencionan que estas fracturas siempre tendrán mal pronóstico. Y con riesgo elevado de artrosis postraumática limitación funcional. Lo cuales refiere los estudios de Kugelman y colaboradores en el año de (34) refiere que hasta el 30% de estos pacientes van a necesitar la colocación de una artroplastia total de rodilla.

No hubo diferencia en las características entre nuestro estudio y el patrón de edad referida en la literatura como lo menciona Jeelaniet y colaboradores en su estudio realizado en el año 2014, en donde menciona un mayor prevalencia en pacientes de 50-60 años, sin embargo históricamente se han mencionado dos picos de prevalencia en adultos jóvenes menores de 40 años y mujeres de más de 60 años, en relación al grupo de edad encontramos mayor prevalencia en el sexo masculino con una relación 2:1 respecto al sexo femenino, lo cual no tiene diferencia a lo que se ha mencionado en las diferentes literaturas.

Dentro de las limitaciones que encontramos dentro de nuestro estudio el seguimiento de los pacientes y la falta de apego al control en la consulta externa fue uno de los factores que disminuyo nuestra población de estudio. Otra limitación en este estudio es su comparabilidad con la literatura disponible, ya que los estudios previos sobre fracturas de meseta tibial utilizan diferentes sistemas de puntuación para evaluar el resultado funcional. El KOOS es un método de medición validado informado por el paciente para el resultado funcional a corto y largo plazo después de la fractura de meseta tibial.

## CONCLUSION

Con este estudio concluimos que la valoración funcional de los pacientes con fracturas de meseta tibia tratados de forma quirúrgica utilizando la escala KOOS tienen un resultado funcional bueno hasta el 55% de los pacientes lo que concuerda a las diferentes literaturas, lo cual menciona que el 60% de los pacientes tenían una valoración funcional buena, podemos corroborar nuestra hipótesis de investigación, encontramos que el 21.7% de los pacientes con fracturas de meseta tibia tienen una valoración funcional muy buena según la escala de KOOS, esto va a ir relacionado íntimamente con el tipo de fractura la cual cuenta con mejor pronóstico las fracturas tipo I y II de Schatzker la colocación de implante utilizado para este tipo de fractura fue el tornillo 6-5 mm y la colocación de placa lateral. con relación a la escala de KOOS de valoración funcional y el tipo de fractura, se encontró que 13 pacientes presentaron resultados muy buenos lo que represento el 21.7% de los pacientes, en donde se encuentran con mayor frecuencia, las fracturas Tipo I y las fracturas tipo II con un total de 6 pacientes lo que represento el 10.0%, encontramos que la mayor frecuencia de pacientes se encontró en las fracturas tipo II con un total de 12 pacientes y una valoración funcional buena, con un porcentaje del 20%,

Se encontró que un 23.3% de los pacientes presentaron valoración funcional regular a mala esto va íntimamente relacionado con el tipo de fracturas la cual tubo predominio fracturas tipo V y VI de Schatzker, y la colocación de doble placa.

Es importante recalcar la correlación que se observó con los pacientes con sobrepeso lo cuales tuvieron mayor índice de dolor crónico y limitación funcional, así como una valoración funcional buena y regular.

El tipo de implante utilizado en el procedimiento quirúrgico y la escala de KOOS, se encontró que la frecuencia de resultados buenos fue de 13 pacientes lo que represento un porcentaje del 21.7%, de estos pacientes se encontró que fueron 7 pacientes en donde se utilizaron tornillos 6.5 mm esto va en relación con el tipo de fracturas que presentan estos pacientes principalmente utilizándose en fracturas tipo I de Schatzker y tipo II. Posteriormente encontramos 5 pacientes en los cuales se utilizó la placa lateral el cual representa el 8.3%. el principal grupo de pacientes lo encontramos con resultados bueno con una frecuencia de 33 pacientes, lo cual represento el 55.0% de los pacientes en este grupo encontramos con la colocación de placa lateral con una frecuencia de 14 pacientes la cual representa el 23.3% de pacientes y en posterior a este encontramos la colocación de tornillo 6.5 mm con 8 pacientes con una frecuencia de 13.3% de pacientes.

## **RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS**

Se recomienda mejorar el protocolo diagnóstico para las fracturas de meseta tibial, incluyendo en el protocolo utilizar la tomografía Axial computada, para tener un mejor algoritmo terapéutico para la fractura de meseta tibial, es importante recalcar tener un adecuado programa de rehabilitación para las fracturas de meseta tibial, así como recalcar a los pacientes la importancia que tiene la rehabilitación para obtener mejores resultados funcionales.

Recomendamos este estudio para la valoración funcional y la relación con artrosis postraumática ya que esto nos puede dar un mejor panorama para observar la evolución en los pacientes con fracturas de meseta tibial a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rockwood. y Green. (2019) Fractures in Adults, Tomo 2 (9ª Edición) Filadelfia: Wolters Kluwer.
2. Bruce, D. B., Jesse, B. J., Christian, K., Paul, A. A. (2015) Skeletal Trauma. Basic Science, Management and Reconstruction, Tomo 2 (5ª Edición). Filadelfia: Elsevier Saunders.
3. Fernando, L. S., David, L. P. Olivia, R. A. (2015) Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la unidad médica de alta especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social. Acta Ortopédica Mexicana, 29 (1) pp 13-j20.
4. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de las fracturas de meseta tibial cerradas en el adulto. México. Secretaria de Salud 2012.
5. You, X., Xu, Y., Yuan, J., Wang, L., Yang, S., Meng, S., (2018) Classification of tibia plateau fracture according to the "four-column and nine-segment". Injury, Doi:10.1016/j.injury.2018.09.031.
6. Joseph. S., Robert, Mcbroom., David, B., (1978) The Tibial Plateau Fracture, The Toronto Experience 1968-1975, clinical Orthopaedics and related research. 138 (3), pp 94-104
7. Leah, J. G., Ariana, L. B., Sanjit, K., Kenneth, A. E., (2017) The Hiperextension tibial plateau fracture pattern: a predictor of por Outcome, Journals of Orthopaedics trauma, doi: 10.1097/BOT.0000000000000930.
8. Bradley, R., Dimitrius, M., Nathan, N. O. Andrea, H., Yasmin, D., Brent, W., (2018), Risk factors for Knee stiffness surgery after tibial plateau fracture Fixation, Journals of Orthopaedics trauma, 32(9), pp 338-343.
9. David, K., Qatu, A., Jack, H., Phillip. L., Sanjit. K., Kenneth, E., (2017) Complications and unplanned outcomes Following operative treatment of tibial plateau fractures, Injury, doi: 10.1016/j.injury.2017.07.016.
10. Ramoutar, D. N., Lefaivre, K., Guy, P., O'Brien, P. (2019) Mappig Recovery in simple and Complex tibial plateau fracture Fixation, the bone and joint journal, 2019(101), pp 1009-1014.
11. Neil, R., Harpreet, S., Kewal, G. (2016) Functional and Radiological Outcome of Schatzker type V and VI tibial plateau fracturé treatment with dual plates with mínimum 3 years fallow-up: a propective study, Journal of clinical and diagnostic research, 10(5), pp 4-10
12. Yaniv, W., Michael, D., Brian, B., Shlomo. E., Yariv, G., Frenkel, R., Haggai, S., (2019) Correlation between preoperative imaging parameters and postoperative basic

kinematics-based functional outcome in patients with tibial plateau fractures, *clinical biomechanics*, 65(19), pp 87-91.

13. Richard, S. Y., Frank A. L. Kenneth A. E., (2015) Definitive fixation of tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic surgery and research* Doi: 10.1016/j.ocl.2015.02.005.

14. Carlo, B., Giacomo, M., Marisa, G., Elisa, B., Assunta, P., Marta, F. (2019) Challenging Surgical Treatment of displaced articular tibial plateau fractures: do early Knee radiographic features have a predictive value of the mid-term clinical functional outcomes?, *Journal of Orthopaedic surgery and research*, Doi: 10.1111/os.12577.

15. Dincel, Y. M., Oner, A., Arıkan, Y., Caglar, S., Ozcafer, R., Gulec, M. A., (2018) Effect of BMI on outcomes of surgical treatment for tibial plateau fractures: a comparative retrospective case series study, *Chinese Journal of Traumatology*. Doi: 10.1016/j.cjtee.2017.10.005.

16. Elizabeth, G., Matthew, R. G., Peter, D. F., Stephen, J. W., Andrea. D. S., Dean, G. L., (2017) Do clinical outcomes correlate with bone density after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures, *Journal of Orthopaedic surgery and research*, Doi: 10.1007/s00402-017-2679-x

17. Lasun, O. O., John, R. W., Brett D. C. (2019) Age-Related Variances in Patients with tibial plateau fractures, *The journal of Knee surgery*, doi: 10.1055/s-0039-1683893.

18. Qi-fang, H., Hui, S., Lin-yuan, S., Yu, Z., Chun-yan, H., Yi, Z. (2018) Tibial plateau fractures in alderly people: an institutional retrospective study, *Journal of Orthopaedic surgery and research*, doi: 10.1186/s13018-018-0986-8.

19. Shankar, T., Graeme, E. H., Edward J. M., Jonathan C. M., Simón, L. R. (2019), Malreduction of tibial articular width in bicondilar tibial plateau fractures treated with circular external fixation is associated with post-traumatic Osteoarthritis, *Journal of Orthopaedic surgery and research*, 16(2019), pp 91-96.

20. Sanjit, R. K., Adam, D., Arthur, M., Roy, I. D., Kenneth, A. E. (2017) Tibial eminence involvement with tibial plateau fracture predicts slower Recovery and worse postoperative range of Knee motion, *Journal of Orthopaedic surgery and research*, 31(7), pp 387-392.

21. Markus, P., Jan. L., Tatu, J. M., Seppo, K. K., Antti, M., Rami, M. (2018). Predictors of Osteoarthritis falowing operative treatment of medial tibial plateau fracturas. *Injury*, 49 (18), pp 370-375.

22. Dominic, T., Francois, F., Stuart, A. C., Viju, D. V., Claire, F. J., David, M. F. (2017). Preoperative weight bearing and patient reported outcomes at one year Following tibial plateau fractures. (2017). *Injury*. Doi. 10.1016/j.injury.2017.05.024.

23. David, N. K., Abdullah, M. Q., Eric, J. S., Sajit. R. K., Kenneth A. E. (2018) Knee stiffness after tibial plateau fractures: predictors and outcomes (OTA-41). *Journal of Orthopaedics*, 32(11), pp 421-427

24. Forian, B., Johannes, W., Daniel, Mahr., Martin, B., Maximilian, K., Karolina, M. (2017) Joint awareness in posttraumatic Osteoarthritis of the Knee: validation of the forgotten joint score in long term condition after tibial plateau fracture. Health and quality of life outcomes. 15 (233). Doi: 10.1186/s112955-017-0801-y.
25. Neal, S., Vahe, S., Dawson, M. (2017) Outcome after tibial plateau fracture: how important is restoration of articular congruity?. Journal of Orthopaedics, 31(3) pp: 158-163.
26. Saranjeet, S. J., Subodh, P., Himanshu, K., Abhijeet, S. (2018). Functional outcome and incidence of osteoarthritis in operated tibial plateau fractures. Journal of Orthopaedic surgery and research. 6 (6), pp 508-516.
27. Adriana, M. U., Roy D., Raj, K., Sonya, K., Kenneth A. E. (2012). Results following operative treatment of tibial plateau fractures. The journal of Knee surgery, 23(13), pp 161-166.
28. Juriaan van den, B., Maike, R., Menno, N. C., Anastasiya, S., Eric, G., Stefaan, N. (2017). Functional outcome of intra-articular tibial plateau fractures: the impact of posterior column fractures. International Orthopaedics (SICOT). 41(17). Pp: 1865-1873
29. Tri, M. P., John, A., Lucian B. S. Rehabilitation for tibial plateau fractures in Adults: a scoping review protocol. JBI Database of systematic reviews and implementation reports. Doi: 10.111.24/JIBSRIR-2016-002949.
30. Elsoe, R., Johansen, M. B., Larsen, P. (2019). Tibial plateau fractures are associated with a long-lasting increased Risk of total Knee arthroplasty a matched cohort study of 7950 plateau fractures. Osteoarthritis research society international. 19(27). Pp 805-809.
31. Castellet, F, E., Vidal, N., Conesa, X. (2011). Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatológica. Trauma Fundación MAPFRE 21(1). Pp 34-43.
32. Tania, A. Ch., María Antonieta, T. B., Luis Francisco, V. Ch., Rafael, B. N. (2019). Evolución funcional con la escala funcional KOOS en el hospital HTMC para sugerir un protocolo posoperatorio. Revista Científica de investigación actualización del mundo de las ciencias. 3(2), pp 725-755.
33. Sebastián, G. V., Francisco, G. P. María, F. G., Carlos. M. P. (2017). Revisión Sistémica de los cuestionarios autocumplimentados adaptados al español para la valoración funcional de pacientes con afecciones de rodilla. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Doi. 10.1016/j.recot.2016.11.002.
34. Henri, R. y André, D. (2005). Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo 3 (11ª Edición), Barcelona: Masson.
35. John, N. I. y Norman, S. (2004). Rodilla. Tomo 1, (3ª Edición) Estados Unidos de América: Marban.

36. Alain, B. y Jacques, C. (1987). Anatomía. Descriptiva Topográfica y Funcional, Tomo 2(3ª Edición) Lyon: Panamericana.
37. Adalbert, I. K (2010) Fisiología Articular, Tomo 2 (6ª Edición) Paris: Panamericana.
38. Mauricio, K., Joseph, S. (2018). Revisiting the Schatzker Classification of tibial plateau fractures. *Injury*, 49(11), pp 2252-2263, doi:10.1012/j.injury2018.11.010.
39. Cong-Feng, L., Hui, S., Zhang, B., Bin-Fang, Z. (2010). Three-Column Fixation for Complex tibial plateau fractures. *Journals Orthopedic*, 24(11) pp 683-692.
40. Alfredo, M. R., Sofía, E. G., Alejandro, H. A., Pablo, M. C., (2017) Reliability of a four-column classification for tibial plateau fractures. *International Orthopaedics (SICOT)*, doi:10.1007/s0026-017-3543-x.
41. Polat, B., Gurpinar, T., Polat, A. E. Ozturkmen, Y. (2019) Factor influencing the functional outcomen of tibia plateau fractures after surgical Fixation, *Nigeria Journals of Clinical Practice*, 22(1), pp 1715-1721.

## ANEXOS

### Anexo 1.

La clasificación de Schatzker descrita por primera vez en año de 1979, la cual combina la ubicación con el patrón y la personalidad de la fractura, estas se van a asignar un valor numérico para un supuesto orden dependiendo de la gravedad de la fractura. Como regla general la clasificación de Schatzker se puede dividir en variantes, de baja energía (tipo I, tipo II, tipo III) y de alta energía (tipo IV, tipo V y tipo VI) alternativamente se puede dividir en unicondilares (tipo I, tipo II, tipo III, tipo IV) y bicondilares (tipo V y tipo VI).

Tipo I. Es más común en pacientes jóvenes con trabéculas esponjosas duras en la zona de la meseta tibial, y buena densidad ósea, en cuyo caso la articulación no se hunde y el trazo de fractura es unicondilar, sobre cóndilo lateral.

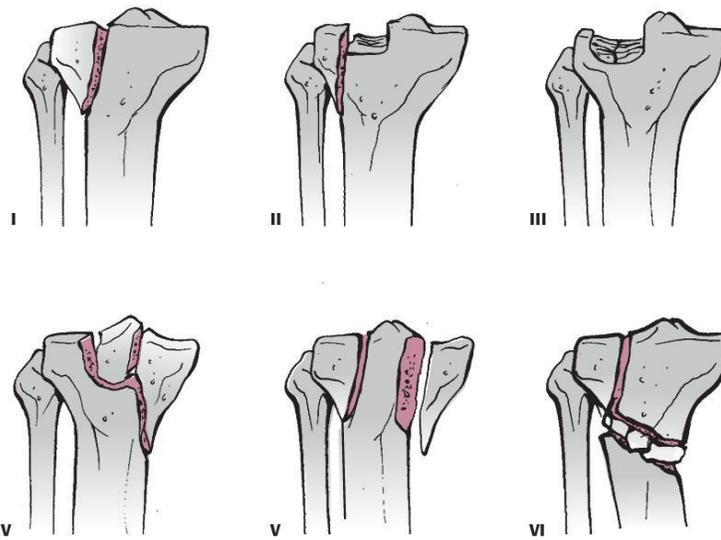
Tipo II. Es una fractura que se presenta en el cóndilo lateral con hundimiento de la superficie articular, ocurre con mayor frecuencia en la cuarta década de la vida, es un mecanismo de lesión de valgo forzado con carga axial sobre la extremidad pélvica afectada.

Tipo III. Este tipo de fracturas se asocia a una mala calidad ósea, y pueden ser causadas por mecanismos de muy baja energía, es una fractura con depresión pura de la meseta tibial, se presenta en ancianos principalmente, debido a la mala calidad del hueso esponjoso subyacente a la superficie articular.

Tipo IV. Son fracturas del cóndilo medial, estas fracturas implican mecanismo de mayor energía y desplazamiento en el plano trasversal de tipo cizallamiento, estas suelen ser inestables, en varias bibliografías refieren ser una variante de la luxación de rodilla, normalmente mientras que el Ligamento Colateral Medial y los ligamentos cruzado anterior y posterior permanecen intactas el desplazamiento es hacia lateral, se asocia a una mayor lesión vascular, nerviosa y ligamentaria, estas solo representan el 10% de las fracturas de meseta tibial, estas fracturas tienen mayor riesgo de síndrome compartimental, en raras ocasiones las fracturas de la meseta tibial medial pueden ser lesiones estables.

Tipo V. Es una lesión articular total que involucra tanto la meseta medial y la meseta lateral el área intercondilar puede permanecer intacta o fracturada se pueden presentar fracturas condilares parciales tanto en la meseta medial y la meseta lateral. Son fracturas de muy alta energía y por lo regular presenta afectación a los tejidos blandos.

Tipo VI. Las fracturas tipo VI, son fracturas bicondilares, que afectan la meseta tibial medial y lateral, pero se distinguen por presentar conminución compleja y presencia de lesión importante a nivel articular, por lo general se trata de lesiones de alta energía que suelen asociarse con afectación articular grave y lesión a los tejidos blandos, la conminución por lo general abarca hasta la diáfisis, en donde existe una disociación diafisiometafisiaria, desarrollan alta tasas de síndrome compartimental, y lesiones neurovascular. (5,6).



## Anexo 2

### ENCUESTA KOOS PARA LA EVALUACIÓN RODILLA

Fecha actual: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha nacimiento: \_\_\_\_\_

Iniciales del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla. \_\_\_\_\_

I.M.C. \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Nivel Socioeconómico \_\_\_\_\_

Instrucciones: Esta encuesta recoge su opinión sobre su rodilla intervenida o lesionada. La información que nos proporcione, servirá para saber cómo se encuentra y la capacidad para realizar diferentes actividades. Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada y solo una casilla por pregunta. Señale siempre la respuesta que mejor refleja su situación.

Tipo de fractura	Tipo de Implante	Rehabilitación	Diabetes Mellitus.
1.- Tipo I.	1.- tornillos 6.5	Sesiones: _____	1.-Si: _____
2.- Tipo II.	mm.	Meses: _____	2.-No: _____
3.- Tipo III.	2.- placa lateral		
4.- Tipo IV.	3.- placa lateral		
5.- Tipo V.	4.- doble placa		

#### Síntomas.

Responda a estas preguntas considerando los síntomas que ha notado en la rodilla durante la última semana

1. ¿Se le hincha la rodilla?

Nunca  Rara vez  A veces  Frecuentemente  Siempre

2. ¿Siente crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve la rodilla?

Nunca  Rara vez  A veces  Frecuentemente  Siempre

3. Al moverse, ¿siente que la rodilla falla o se bloquea?

Nunca  Rara vez  A veces  Frecuentemente  Siempre

4. ¿Puede estirar completamente la rodilla?

Nunca  Rara vez  A veces  Frecuentemente  Siempre

5. ¿Puedo doblar completamente la rodilla?

Nunca  Rara vez  A veces  Frecuentemente  Siempre

Rigidez articular, La rigidez o entumecimiento es una sensación de limitación o lentitud en el movimiento de la rodilla. Las siguientes preguntas indagan el grado de rigidez que ha experimentado, en la rodilla, durante la última semana.

6. ¿Cuál es el grado de rigidez de su rodilla al levantarse por la mañana?

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

7. ¿Cuál es el grado de rigidez de la rodilla después de estar sentado, recostado o descansando?

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

Dolor

1. ¿Con qué frecuencia ha tenido dolor en su rodilla?

Nunca  Mensual  Semanal  Diario  Continuo

¿Cuánto dolor ha tenido en la rodilla en la última semana al realizar las siguientes actividades?

2. Girar o pivotar sobre su rodilla

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

3. Estirar completamente la rodilla

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

4. Doblar completamente la rodilla

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

5. Al caminar, sobre una superficie plana

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

6. Al subir o bajar escaleras

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

7. Por la noche, en la cama

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

8. Al estar sentado o recostado

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

9. Al estar de pie

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

Actividades cotidianas Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas, es decir, su capacidad para moverse y valerse por sí mismo. Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la última semana a causa de su rodilla

1. Al bajar escaleras

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

2. Al subir escaleras

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

3. Al levantarse de una silla o sillón

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

4. Al estar de pie

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

5. Al agacharse o recoger algo del suelo

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

6. Al caminar, sobre una superficie plana

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

7. Al subir o bajar del coche

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

8. Al ir de compras

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

9. Al ponerse los calcetines o las medias

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

10. Al levantarse de la cama

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

11. Al quitarse los calcetines o las medias

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

12. Estando acostado, al dar la vuelta en la cama o cuando mantiene la rodilla en una posición fija

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

13. Al entrar o salir de la bañera

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

14. Al estar sentado

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

15. Al sentarse o levantarse del inodoro

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

16. Realizando trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, lavar al suelo, etc.)

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

17. Realizando trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc)

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

Función, actividades deportivas y recreacionales

Las siguientes preguntas indagan sobre su función al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado con su rodilla, en la última semana.

1. Ponerse en cuclillas

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

2. Correr

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

3. Saltar

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

4. Girar o pivotar sobre la rodilla afectada

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

5. Arrodillarse

No tengo  Leve  Moderado  Intenso  Muy intenso

Calidad de vida

1. ¿Con qué frecuencia es consciente del problema de su rodilla?

Nunca  Mensual  Semanal  Diario  Continuo

2. ¿Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que puedan lesionar su rodilla?

No  Levemente  Moderadamente  Drásticamente  Totalmente

3. ¿En qué medida está preocupado por la falta de seguridad en su rodilla?

Nunca  Levemente  Moderadamente  Mucho  Excesivamente

4. En general, ¿cuántas dificultades le crea su rodilla?

Nunca  Levemente  Moderadamente  Mucho  Excesivamente

## **Anexo III**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se realizará una investigación denominada “Valoración funcional utilizando la escala KOOS, en pacientes con fractura de meseta tibial operados en el Hospital General de Pachuca, Hidalgo del periodo comprendido del 2017-2018, valorados en consulta externa”. La cual será efectuada por el investigador principal, Gustavo López Martínez, dicha investigación se realizará en el Hospital General de Pachuca.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder algunas preguntas para una completar una encuesta. Esto tomará aproximadamente 20 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas

La aplicación de esta encuesta no implica para usted ningún riesgo, ya que las preguntas que se le efectuaran, tienen relación con sus aspectos de su calidad y estilo de vida. La aplicación de la encuesta se realizará de manera presencial, previa aprobación del consentimiento informado.

El beneficio, que obtendrá al participar en esta investigación será conocer su valoración funcional de acuerdo con la escala de KOOS y algunos otros aspectos de su salud de los cuales se le darán algunas recomendaciones.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma la atención medica que debe recibir en este hospital. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

#### **AGRADECIENDO SU PARTICIPACION EN ESTA INVESTIGACION.**

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto me ocasione, perjuicio alguno para mi persona o el tipo de atención que yo recibo en esta unidad hospitalaria.

---

Nombre del Participante

---

Firma del Participante

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

Testigo \_\_\_\_\_ Firma del testigo \_\_\_\_\_

En caso de dudas y/o aclaraciones, comunicarse con: investigador principal: Gustavo Lopez Martinez, Médico Residente de Traumatología y Ortopedia

Dr. en C. Sergio Muñoz Juárez. Presidente del comité de ética en investigación del hospital General Pachuca

Dirección: Carretera Pachuca-Tulancingo Numero 101. Colonia Ciudad de los Niños, Pachuca Hidalgo.

Teléfono: 7717134649

Nombre y Firma del Investigador Principal: \_\_\_\_\_.