

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**CARACTERIZACIÓN Y RESULTADOS FUNCIONALES DE LAS FRACTURAS
DE TIPO RODILLA FLOTANTE DE ORIGEN TRAUMÁTICO CON TRATAMIENTO
QUIRÚRGICO A UN AÑO DE EVOLUCIÓN EN EL HOSPITAL GUSTAVO A.
ROVIROSA PÉREZ.**

Trabajo de tesis para obtener el diploma

En

Traumatología y ortopedia

Presenta:

Eduardo Salomón Trujillo Franco.

Director (es)

Dr. Erasto Vázquez López

Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz

VILLAHERMOSA TABASCO, MÉXICO.

Enero 2023.



Autorización de impresión



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura
del Área de
Investigación



Villahermosa, Tabasco, 26 de enero de 2023

Of. No. 119/DACS/JI

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. Eduardo Salomón Trujillo Franco
Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada "CARACTERIZACION Y RESULTADOS FUNCIONALES DE LAS FRACTURAS DE TIPO RODILLA FLOTANTE DE ORIGEN TRAUMATICO CON TRATAMIENTO QUIRURGICO A UN AÑO DE EVOLUCION EN EL HOSPITAL GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ." con índice de similitud 12% y registro del proyecto No. JI-PG-129; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Drusso López Estrada, Dr. Alfonso Jesús Bertolini Díaz, Dra. Verónica Guadalupe Carrera, Dr. Arcadio Martínez Díaz de León y el Dr. Carlos Rene Matías Prieto. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Ortopedia y Traumatología**, donde fungen como Directores de Tesis: Dr. Erasto Vázquez López y la Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz.

Atentamente

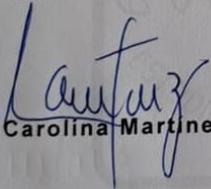

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

DIAGRAMA
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DACS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Dr. Erasto Vázquez López— Director de tesis
C.c.p.- Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz. – Director de tesis
C.c.p.- Dr. Drusso López Estrada. – Sinodal
C.c.p.- Dr. Alfonso Jesús Bertolini Díaz. - Sinodal
C.c.p.- Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz. – Sinodal
C.c.p.- Dr. Arcadio Martínez Díaz de León. – Sinodal
C.c.p.- Dr. Carlos Rene Matías Prieto. - Sinodal
C.c.p.- Archivo
DC/MCML/LMC/EHD/lkrd*

Miembro CUMEX desde 2008
Consorcio de
Universidades
Mexicanas
UN ALFARO DE TRABAJO POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6360, e-mail: investigacion.dacs@ujat.mx

www.dacs.ujat.mx

DIFUSION DACS

DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION



Acta de revisión de tesis



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



2023
Francisco
Villa

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 12:00 horas del día 16 del mes de enero de 2023 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"CARACTERIZACIÓN Y RESULTADOS FUNCIONALES DE LAS FRACTURAS DE TIPO RODILLA FLOTANTE DE ORIGEN TRAUMÁTICO CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO A UN AÑO DE EVOLUCIÓN EN EL HOSPITAL GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ."

Presentada por el alumno (a):

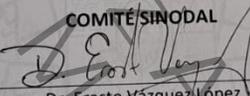
Trujillo	Franco	Eduardo Salomón	
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)	
Con Matricula			1 9 1 E 3 6 0 0 1

Aspirante al Diploma de:

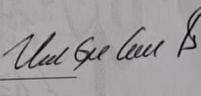
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

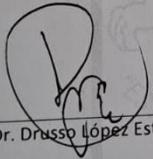
COMITÉ SINODAL



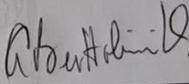
Dr. Erasto Vázquez López



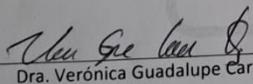
Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz
Directores de Tesis



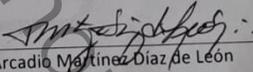
Dr. Drusso López Estrada



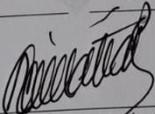
Dr. Alfonso Jesús Bertolini Díaz



Dra. Verónica Guadalupe Carrera Paz



Dra. Arcadio Martínez Díaz de León



Dr. Carlos Rene Matías Prieto

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas

www.dacs.ujat.mx

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx

 DIFUSION DACS
  DIFUSION DACS OFICIAL
  @DACSDIFUSION

Tabasco.



Carta de cesión de derechos

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 12 del mes de enero del año 2023, el que suscribe, Eduardo Salomón Trujillo Franco alumno del programa de la Especialidad en Traumatología y ortopedia, No. Matricula: 191E36001 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN Y RESULTADOS FUNCIONALES DE LAS FRACTURAS DE TIPO RODILLA FLOTANTE DE ORIGEN TRAUMÁTICO CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO A UN AÑO DE EVOLUCIÓN EN EL HOSPITAL GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ.", bajo la Dirección del Dr. Erasto Vázquez López, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: dr.eduardo.trujillo@hotmail.com Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Eduardo Salomón Trujillo Franco.

Nombre y Firma



Sello



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios del que conozco muy poco, pero amo tanto.

A mis padres y mi familia, a mi mamá que me ha enseñado a amar con fervor y pasión estando presente en cada paso que doy (imagino no ha sido fácil, muchas gracias).

A mis profesores y titulares del curso que se han mostrado generosos en brindar su tiempo y sus conocimientos, en especial a los doctores Drusso López, Guillermo Huerta, Héctor Isaías Palomino Romero, Erasto Vázquez, Jorge Sánchez de la Cruz, Carlos Matías Prieto, Sergio Vázquez Soto, Ariosto Bastar Acosta, Manuel Alvarado García, así como los maestros en ortopedia pediátrica, los doctores Arcadio Martínez y Alfonso Bertolini Díaz.

Al personal del Hospital que han vivido estos años conmigo, aprendiendo mutuamente con el paciente y del paciente, del que cada día se aprende algo; un nuevo concepto surge y al que también debo agradecer sabiendo que me debo a él.

A mis compañeros residentes y amigos que estamos en este camino, que han compartido conmigo su persona y que gracias a esas experiencias hemos crecido juntos; gracias por este tiempo.



DEDICATORIAS

A mi familia, en especial a mi madre, mi padre y mi hermano que han vivido estos años de residencia al pendiente de mi persona, compartiendo mis sentimientos en cada paso que doy.

A mis amigos y compañeros de residencia que hemos sabido ser alicientes los unos con los otros, motivándonos para ser cada día mejores en lo que hacemos.

Al estado de Tabasco, que en estos años aprendí de su población y de sus costumbres, hoy apporto mi granito de ayuda para contribuir en su población.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



Índice

Numeración	Tema	Paginas
	Glosario de términos	1
	Abreviaturas	2-3
	Resumen	4-5
	Abstrac	6-7
1.	Introducción	8
2.	Marco teórico	
2.1	Anatomía	9
2.1.1	Estructuras óseas	10-15
2.1.2	Tejidos blandos y compartimientos	15-24
2.1.3	Elementos estabilizadores de la rodilla	24-27
2.1.4	Irrigación de la rodilla	27-30
2.1.5	Inervación de la rodilla	30-31
2.2	Rodilla flotante	
2.2.1	Historia	31
2.2.2	Definición y etiología	31-31
2.2.3	Clasificación e implicaciones	32-33
2.2.4.	Complicaciones de la propia lesión	33-34
2.2.5	Tratamiento primario y control de daños	34
2.2.6	Tratamiento definitivo	35-36
2.2.7	Complicaciones del tratamiento definitivo	36
2.3	Evaluación de resultados	
2.3.1	Escalas de evaluación funcional	37
2.3.2	IKDC score	37-38
2.3.3	Cuestionario IKDC 2000	38-40
3.	Planteamiento del problema	41-42
4.	Justificación	43-44
5.	Objetivos	
5.1	Objetivo general	45
5.2	Objetivos específicos	45
6.	Material y métodos	
6.1	Tipo de investigación	46
6.2	Universo, población y muestra	46
6.3	Criterios de inclusión y exclusión	
6.3.1	Criterios de inclusión	46-47
6.3.2	Criterios de exclusión	47
6.4	Método e instrumento de recolección de datos	48-49
6.5	Plan de análisis de datos	49
6.6	Consideraciones éticas	49-50
6.7	Variables	50-52
7	Resultados	53.60
8.	Discusión	61-63
9.	Conclusión	64-65
10.	Recomendaciones	65



11.	Referencias bibliográficas	66-68
12	Anexos	69-79

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



Índice de tablas y figuras.

Imagen 1	Anatomía de la rodilla	9
Imagen 2	Anatomía de la tibia	11
Imagen 3	Rótula	13
Imagen 4	Estabilizadores de la rodilla	17
Imagen 5	Estructuras de la rodilla posterior	18
Imagen 6	Irrigación de la rodilla	29
Imagen 7	Clasificación de Fraser	33

Índice de tablas.

Tabla A	Estabilizadores de la rodilla	25
Tabla B	Variables	50-52
Tabla C	Pacientes con rodilla flotante según lesiones sus comorbilidades	55
Tabla D	Pacientes con rodilla flotante según cinemática del trauma.	56
Tabla E	Pacientes según intervención primaria	56
Tabla F	Pacientes con rodilla flotante según clasificación de Fraser clásica.	57
Tabla G	Pacientes con rodilla flotante según clasificación de Gustillo y Anderson	57
Tabla H	Pacientes con rodilla flotante según sus lesiones asociadas	58
Tabla I	Pacientes con rodilla flotante según intervención en estabilización primaria	59
Tabla J	Pacientes con rodilla flotante según medidas de tendencia central y dispersión de IKDC funcionalidad	60

Índice de gráficos

Gráfico 1	Pacientes con rodilla flotante según edad y sexo	55
Gráfico 2	Relación de pacientes con rodilla flotante según cinemática del trauma	56
Gráfico 3	Pacientes con rodilla flotante según índice de funcionalidad con respecto a sexo según la escala IKDC	57
Gráfico 4	Pacientes con rodilla flotante según tratamiento definitivo	60
Gráfico 5	Pacientes con rodilla flotante según escala funcional IKDC 2000	63
Gráfico 6	Pacientes con rodilla flotante según funcionalidad previa a la lesión	64

GLOSARIO:

Término

Definición

Anastomosis

La anastomosis es una conexión entre dos estructuras

Comorbilidad

La "comorbilidad", también conocida como "morbilidad asociada", es un término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.

Complicaciones

problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento.

Desarticulación

Desencajamiento o separación de los miembros o piezas que están articulados entre sí.

Gínglimo

Articulaciones en forma de bisagra (gínglimo), tales como los codos y las rodillas.

Hiato

Es una fisura o hendidura en alguna formación del cuerpo.

Ipsilateral

Del mismo lado del cuerpo o relativo a la misma mitad.

Patologías

Parte de la medicina que estudia los trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos, así como los síntomas y signos a través de los cuales se manifiestan las enfermedades y las causas que las producen.

Profilaxis

Conjunto de medidas que se toman para proteger o preservar de las enfermedades.

Pseudoartrosis

Consecuencia de un restablecimiento incompleto tras una lesión ósea y su tratamiento

Tejidos blandos

Todos los tejidos corporales no óseos, como los músculos, la grasa, el tejido fibroso, los vasos sanguíneos o cualquier otro tejido conjuntivo del cuerpo.

Cinemática del trauma

Es el estudio de las fuerzas aplicadas al organismo que resultan en un daño al mismo

Osteomielitis

Infección ósea caracterizada regularmente por ser crónica, aunque también puede ser aguda, puede ser por contaminación del torrente circulatorio, tejido cercano o por una exposición ósea

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ABREVIATURAS

AM	Anteromedial
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
CCM	Clavo centro medular
DCP	Dinamic compresion plate
Etc	Etcétera
GyA	Gustillo y anderson
IKDC	International knee documentation committee
LCA	Ligamento cruzado anterior
LCL	Ligamento colateral lateral
LCM	Ligamento colateral medial
LCP	Ligamento cruzado posterior
LCP	Locking compresion plate
MOON	MOON Knee group, es una red de investigación de 7 instituciones, con trabajos de más de 2 décadas.
N	Nervio

NOM	Norma oficial mexicana
PL	Posterolateral
RF	Rodilla Flotante
TCA	Traumatismo cerrado abdominal
TCE	Traumatismo craneoencefálico
TCT	Traumatismo cerrado de tórax
TEP	Tromboembolia pulmonar
TVP	Trombosis venosa profunda
HRAEDGARP	Hospital de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa.



RESUMEN

Introducción:

La rodilla flotante (RF), a una de las lesiones más catastróficas que se atienden en el servicio de Traumatología, no sólo por las lesiones óseas que representa en sí, sino por las lesiones asociadas, que ponen en riesgo la vida del paciente, además de las complicaciones relacionadas con las propias fracturas: infección, pseudoartrosis, artrofibrosis, eventos tromboembólicos, entre otras. A largo plazo implica discapacidades o disminución de la funcionalidad de las extremidades inferiores y con ello la calidad de vida del paciente.

En la presente investigación clínica realizada como parte de la formación de postgrado usando el método científico hasta la etapa de discusión de los resultados. Se estudia la RF y los resultados de funcionalidad en pacientes ingresados al servicio de urgencias de un hospital de tercer nivel en Tabasco de 2019 a 2021.

Objetivo:

Caracterizar las lesiones tipo rodilla flotante y evaluar el resultado funcional de acuerdo con la escala 2000-IKDC a un año de evolución en pacientes con tratamiento quirúrgico definitivo en el Hospital de Alta Especialidad "Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo de marzo de 2019 a marzo de 2021.

Material y método:

Se realizó una captura de todos los datos de los pacientes tratados en el transcurso de marzo de 2019 a marzo de 2021. Se realizó un análisis y caracterización con los datos tomados del expediente clínico, acerca de la edad, sexo, comorbilidades presentadas, lesiones asociadas a la fractura (fracturas asociadas, Traumatismo



craneoencefálico, Trauma cerrado de abdomen, Trauma cerrado de tórax, tipo de accidente presentado, clasificación de Fraser presentada, tipo de fractura cerrada o expuesta de acuerdo a la clasificación de Gustillo y Anderson, si se realizó o no estabilización primaria, así como tratamiento definitivo, especificando el tiempo entre uno y otro. Así mismo se realizó una evaluación con el cuestionario IKDC, y se reportó en cuanto promedio de resultados.

Resultados:

Se atendieron un total de 2,079 pacientes en el servicio de traumatología y ortopedia, atendidos por fracturas secundarios a eventos traumáticos, en el periodo de tiempo de marzo de 2019 a marzo de 2021; 4 pacientes fueron mujeres (10%) y el resto 38 fueron hombres (90%), presentaron comorbilidades (10%), 29 pacientes por accidente en motocicleta (72.5%), 2 accidente en automóvil (5%), 7 pacientes con atropellamiento o por alcance (17.5%) y 2 por proyectil de arma de fuego (5%). De acuerdo con Fraser I (35%), Fraser IIa (22.5%), Fraser IIb (15%), Fraser IIc (27.5%). Fracturas en otra región anatómica (57.5%), TCE (25%), TCA (12.5%), TCT (10%). Con fracturas expuestas (60%), Estabilización primaria con fijadores externos, en 34 pacientes (85%). El tratamiento definitivo en cada uno de los casos de los cuales se trató con placa para fémur + fijador para tibia 1 (2.5%), placa para fémur + placa para tibia 7 (17.5%), placa para fémur + CCM para tibia 5 (12.5%), CCM para fémur + placa para tibia 5 (12.5%), CCM para fémur + CCM para tibia 14 (35%), fijador externo para fémur y tibia 6 (15%), con complicaciones (40%). De la escala funcional un promedio de 53.1% de la escala, donde el resultado más bajo fue de 27.5% y el más alto fue de 70.1%.



Conclusión:

Es de suma importancia realizar un estudio detallado y un abordaje multidisciplinario en el cual se evalúa al paciente de forma integral, identificando las lesiones asociadas que se pueden presentar y tratar de solucionarlas de forma oportuna.

El pronóstico de los resultados funcionales es turbio por sí mismo por el tipo de lesión tan compleja esta lesión es cada vez más frecuente y requiere de mayor estudio y organización para su manejo dando pie a la oportunidad de continuar con su estudio y poder crear nuevas estrategias y guías de manejo para cuando la misma se presente, tanto de forma inmediata, definitiva, y su seguimiento estrecho con el apoyo en gran medida de la rehabilitación física.

Palabras Claves: Fraser. Rodilla Flotante, Fracturas expuestas, Resultados funcionales, IKDC-2000.

ABSTRACT

Introduction: The floating knee (RF), one of the most catastrophic injuries that are treated in the Traumatology service, not only because of the bone injuries that it



represents in itself, but because of the associated injuries, which put the patient's life at risk, as well as of complications related to the fractures themselves: infection, pseudoarthrosis, arthrofibrosis, thromboembolic events, among others. In the long term it implies disabilities or decreased functionality of the lower extremities and with it the quality of life of the patient.

In the present clinical investigation carried out as part of postgraduate training using the scientific method until the stage of discussion of the results. RF and functionality results are studied in patients admitted to the emergency department of a tertiary hospital in Tabasco from 2019 to 2021. **Objective:**

Characterize floating knee injuries and evaluate the functional outcome according to the 2000-IKDC scale at one year of evolution in patients with definitive surgical treatment at the "Gustavo A. Rovirosa Pérez" High Specialty Hospital in the period from March 2019 to March 2021.

Material and methods:

A capture of all the data of the patients treated between March 2019 and March 2021 was carried out. An analysis and characterization was carried out with the data taken from the clinical file, regarding age, sex, comorbidities presented, injuries associated with fracture (associated fractures, traumatic brain injury, closed abdominal trauma, closed chest trauma, type of accident presented, Fraser classification presented, type of closed or exposed fracture according to the Gustillo and Anderson classification, whether or not stabilization was performed primary, as well as definitive treatment, specifying the time between one and the other. Likewise, an



evaluation was carried out with the IKDC questionnaire, and the average results were reported.

Results:

A total of 2,079 patients were treated in the traumatology and orthopedics service, treated for fractures secondary to traumatic events, in the period from March 2019 to March 2021; 4 patients were women (10%) and the rest 38 were men (90%), presented comorbidities (10%), 29 patients due to a motorcycle accident (72.5%), 2 car accidents (5%), 7 patients with a run over or per range (17.5%) and 2 per firearm projectile (5%). According to Fraser I (35%), Fraser IIa (22.5%), Fraser IIb (15%), Fraser IIc (27.5%). Fractures in another anatomical region (57.5%), TBI (25%), TCA (12.5%), TCT (10%). With open fractures (60%), primary stabilization with external fixators, in 34 patients (85%). The definitive treatment in each of the cases, which was treated with femur plate + tibial fixator 1 (2.5%), femur plate + tibial plate 7 (17.5%), femur plate + tibial CCM 5 (12.5%), MCC for femur + plate for tibia 5 (12.5%), MCC for femur + MCC for tibia 14 (35%), external fixator for femur and tibia 6 (15%), with complications (40%). From the functional scale an average of 53.1% of the scale, where the lowest result was 27.5% and the highest was 70.1%.

Conclusion:



It is of utmost importance to carry out a detailed study and a multidisciplinary approach in which the patient is evaluated in a comprehensive manner, identifying the associated injuries that may occur and trying to solve them in a timely manner.

The prognosis of the functional results is murky by itself due to the type of complex injury, this injury is increasingly frequent and requires further study and organization for its management, giving rise to the opportunity to continue with its study and to create new strategies and management guides for when it occurs, both immediately, definitively, and its close follow-up with the support to a great extent of physical rehabilitation.

Keywords: Fraser. Floating knee, Open fractures, Functional results, IKDC-2000



INTRODUCCIÓN

Se denomina rodilla flotante (RF), a la fractura de conjunta de fémur y tibia ipsilateral, se trata de una entidad de baja frecuencia implicando complicaciones tanto locales como sistémicas en la mayoría de los casos asociada a mecanismos de alta velocidad al producirse por traumatismos de alta energía (accidentes de tránsito o vialidad en su mayoría).

Es una de las lesiones más catastróficas que ocurren en el servicio de Traumatología, que pone en peligro la vida del paciente, a las que hay que añadir las complicaciones concomitantes a las propias fracturas como pueden ser pseudoartrosis, artrofibrosis, eventos tromboembólicos, entre otras.¹

A lo largo de este documento se presenta el reporte de la tesis de una investigación clínica realizada como la formación de postgrado usando el método científico hasta la etapa de discusión de los resultados.

En este estudio se tiene como objetivo describir y caracterizar las Fracturas de tipo Rodilla Flotante en un periodo de 1 años, en un Hospital de alta especialidad, especificando datos epidemiológicos relevantes ya que aun en la actualidad es difícil estimar la incidencia de estas lesiones, al considerarse lesiones poco frecuentes, en la literatura internacional, y más aún en la nacional. La RF es una lesión que, aunque se presenta ocasionalmente, tiene un impacto relevante en el pronóstico del paciente. Por ello además de caracterizar las lesiones, se los resultados funcionales de los pacientes utilizando una escala de evaluación funcional adaptada a la lesión de Rodilla Flotante, pero específica de rodilla, que fue usada en uno de los estudios



más grandes en rodilla.² El estudio MOON presentado por el Comité Internacional de Documentación de la Rodilla.³

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



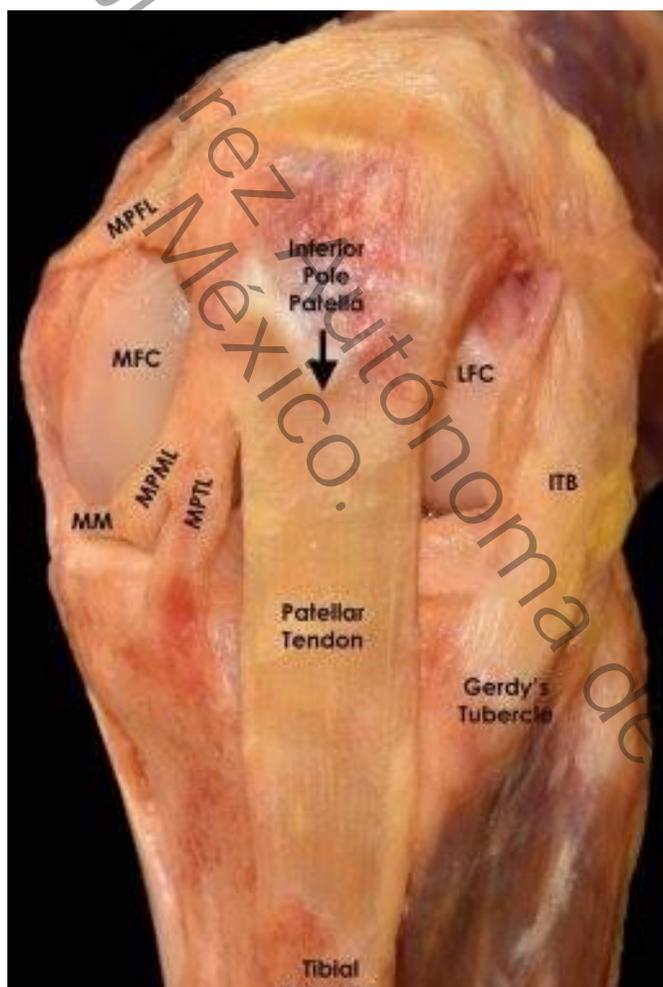
2. MARCO TEORICO

2.1 Anatomía:

Rodilla

Es un término que viene de *rotella*, en latín, que significa rueda. La rodilla es la articulación más grande y superficial del cuerpo, se trata de un gínglimo, sinovial. Se encuentra formada por la extremidad inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia y la cara posterior de la rótula.

Imagen 1. Anatomía de la rodilla.



- Fuente: GILROY / McPHERSON / ROSS.PROMETHEUS. Atlas de Anatomía. Ed. Médica Panamericana. Ed. 2ª. 2013.



2.1.1 Estructuras Óseas

Fémur

La porción inferior del hueso denominado fémur se conforma de dos estructuras eminentes de gran volumen en comparación con el resto del hueso, que cabe mencionar que es mas grande en su eje transversal que en el anteroposterior, donde a cada lado de ellas se constituyen los cóndilos articulares a los lados, medial y lateral dependiendo su situación, a cada uno de ellos se les distingue una cara inferior, posterior y dos laterales, y unidos entre sí por su parte anterior mientras que en su parte posterior se encuentran separados por el surco intercondíleo. Este surco presenta dos caras laterales y un fondo que se hace cóncavo hacia atas, en las caras laterales se observan rugosidades donde se insertan los ligamentos cruzados y numerosos agujeros vasculares.

Superiormente en la cara posterior se encuentran los tubérculos supracondíleos uno medial y uno lateral, donde se inserta parte del musculo gastrocnemio.

En la cara anterior inmediatamente por encima de la tróclea, se encuentra una depresión con múltiples agujeros de forma algo triangular, llamada fosa supra troclear, que sirve para alojar a la rótula cuando la rodilla se encuentre en extensión.

En la cara medial de dicho cóndilo se encuentra una saliente que se conoce como tuberosidad interna del fémur. Por detrás a esta se encuentra una sección roñosa, irregular, sitio donde se encuentra el punto de inserción del LCM, que es uno de los estabilizadores más importantes de la rodilla, así mismo en su parte más superior será la parte inferior de la rama que se origina de dicha sección áspera, donde se identifica el llamado tubérculo aductor, donde se inserta el aductor mayor. Posterior

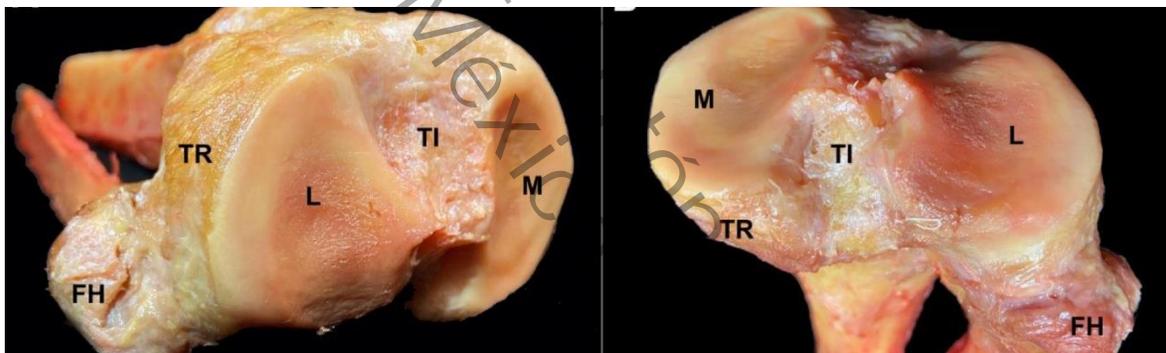


al mismo se encuentra una represión rugosa donde se insertará el vientre medial del gastrocnemio.

En su cara lateral el cóndilo correspondiente tiene la tuberosidad del cóndilo externo, por detrás a esta hay un declive que se alarga, que es el sitio de inserción del tendón y musculo poplíteo. Justo por arriba de la tuberosidad las fositas situadas por encima de la tuberosidad se insertan el musculo y tendón del gastrocnemio externo y así mismo el tendón y musculo del plantar delgado. (Gilroy, A., Prometheus R., MacPherson, B. (2013)

Tibia.

Imagen 2: Anatomía de tibia.



Fuente: GILROY / McPHERSON / ROSS.PROMETHEUS. ATLAS DE ANATOMÍA. Ed. Médica Panamericana. Ed. 2ª. 2013.

Es un hueso largo, situado en la parte anterior e interna de la tibia dirigido verticalmente, aunque se considera un hueso recto, tiene dos curvaturas la superior es cóncava dirigida hacia externo, y la inferior es cóncava dirigida hacia interno. Cuenta con una diáfisis y dos epífisis.

La parte superior se observa voluminosa con el diámetro transversal mayor al anteroposterior. Se encuentra formado por dos masas laterales que se denominan cóndilos tibiales, cuyas caras superiores son aplanadas y cuentan con superficies



articulares, también se denominan con otros nombres como lo pueden ser superficies articulares, mesetas tibiales o según el atlas de anatomía de Aclan plataformas tibiales. El cóndilo interno presenta en su porción interna proximal a la superficie o plataforma tibial un conducto de forma transversa donde discurre en la porción anterior conjunta del tendón anterior del musculo isquiotibial denominado semimembranoso y hacia posterior existe una impresión de relieve irregular que funciona como sitio inserción del musculo antes denominado semimembranoso.

En su cara posterior al cóndilo externo existe una faceta articular plana volteada hacia abajo, afuera y atrás, que se conoce como escotadura peronea de la tibia, donde se articula la cabeza del peroné. Por delante a la meseta lateral se encuentra el tubérculo de Gerdy, que sirve de inserción para el tendón de la fascia Lata y da origen al musculo tibial anterior.

Las superficies articulares constituyen y forman el punto de conjunción articular con el hueso fémur, ambas plataformas o superficies con forma oval, que son las porciones convexas de las epífisis distales del fémur o denominadas también cóndilos femorales y que se dividen entre sí por el espacio formado o surco intercondíleo.

La cavidad que se forma en su porción externa es más pequeña y además tiene una forma hendida o cóncava que se prolonga de forma transversal, que forma una unión articular con la porción externa de la epífisis del fémur. El espacio o hendidura intercondílea que se forma entre ambas cavidades lleva en su porción media un sitio de relieve irregular que formara un sitio de inserción, que recorre de forma más proximal a la parte más posterior que al anterior denominado espina tibial, que se



encuentra saliente y se termina por las dos masas de la epífisis proximal de la tibia que también se conocen como tubérculos laterales, cada uno de los cuales forman la parte más superior de la superficie de cada lado. En la tuberosidad de la tibia situada de forma anterior de la espina se inserta el ligamento rotuliano parte importante del aparato extensor de la rodilla.

En la parte de atrás de la espina hay otra estructura de forma irregular, pero ligeramente más angosta y de forma hundida, que se denomina área posteroespinal o retroespinal. En las áreas anteroespinal y posteroespinal se ubica el sitio de inserción de las almohadillas, meniscos o fibrocartílagos semilunares, junto a ligamentos cruzado anterior y cruzado posterior de la rodilla que son importantes elementos estabilizadores.

Rótula

Imagen 3. Rótula.



Fuente: Netter Atlas de Anatomía Humana. Ed. Elsevier. Ed. 7ª. 2019.



También conocida como patela, un hueso del grupo de los huesos entésicos, o de igual manera conocidos como sesamoideos, es el mayor del cuerpo humano situado entre el área de trabajo del aparato extensor de la rodilla, que de igual manera se encuentra formado por la tuberosidad de la tibia, tendón rotuliano y tendón patelar justamente en la parte anterior de la articulación de la rodilla. De forma plana hacia anteroposterior, siendo más ancha en su parte superior o también conocida como base; en comparación de la parte inferior o también conocida como el vértice. Con una característica más o menos prismática, presentando además de en su parte inferior una base y en la parte superior un vértice ya mencionados anteriormente dos caras anterior y posterior además de dos bordes. Su cara anterior que se encuentra subcutánea y se encuentra cubierta por fibras procedentes del tendón del cuádriceps rotuliano. Separada de la piel por una bursa prerotuliana. En su cara posterior se distinguen dos porciones principales, de las cuales la articular y más amplia es la superior, en tanto que la parte de abajo o inferior es más pequeña y no cuenta con una superficie de cartílago articular. En la parte de arriba se encuentra una porción que es lisa y se encuentra íntimamente relacionada con la cavidad tróclea del fémur, abarcando tres cuartos de la totalidad de esta cara.

Presenta una cresta vertical que le corresponde a la garganta de la tróclea femoral, que divide ambas superficies articulares en dos facetas laterales lateral e interna, que ambas son cóncavas pero la más excavada es la externa en relación con la interna. La faceta interna tiene una cresta oblicua hacia abajo y adentro que divide en dos, adaptándose la parte más pequeña y supero interna al cóndilo interno en



los movimientos de flexión forzada, mientras que el resto de la cara se adapta a la escotadura intercondílea. La parte inferior de la cara posterior es rugosa y está separada de la superficie articular por un reborde saliente cóncavo hacia arriba, esta superficie no articular queda en un plano anterior al de la superficie articular. Su superficie tiene microperforaciones vasculares y se encuentran en relación con el ligamento adiposo de la rodilla.

La porción superior es de forma prismática con su porción posterior con un declive posteroanterior de carácter irregular que es sitio de inserción del tendón del cuádriceps.

Sus bordes laterales son muy convexos, donde son sitio de inserción de los ligamentos rotulianos interno y externo, así como algunos haces musculares de los vastos internos y externos.

En biomecánica en la porción articular de la rótula dependiendo del autor se describen 7 caras articulares. Las caras articulares mediales y laterales se dividen verticalmente en tercios iguales, mientras que la séptima cara articular es irregular y se localiza a lo largo del extremo del borde medial de la rótula. Desde el punto de vista global la cara articular medial es más pequeña y ligeramente convexa (la cara articular lateral que ocupa dos terceras partes de la rótula tiene una convexidad sagital y una concavidad coronal)

Compartimiento femorotibial medial.



Este se encuentra formado por el cóndilo femoral medial, cóndilo tibial medial, menisco medial, ligamento colateral medial, estructuras capsulares y extracapsulares, de la región medial de la rodilla.

El cóndilo femoral interno o medial tiene una prominencia redondeada, curvada hacia el centro que en su parte anterior tiene forma oval, siendo su parte posterior la sección de forma esférica. Su línea vertical forma un ángulo de 22° en comparación con el plano anteroposterior. La región que se encuentra en la zona de carga está envuelta por cartílago hialino.

La porción articular de la meseta tibial medial, presenta una superficie aplanada, cubierta de cartílago hialino, que precisa del menisco para adaptarse a la forma del cóndilo femoral. (Gilroy, A., Prometheus R., MacPherson, B. (2013)

2.1.2 Tejidos blandos y compartimientos:

Fibrocartílago semilunar o menisco medial:

Es de forma semicircular casi perfecta con una longitud de 35mm, es una estructura meniscal, con forma de C y sección triangular, con una ligera asimetría, ya que el asta posterior es considerablemente más ancha que la anterior, tiene una vascularización especial de origen periférico, lo que la identifica como avascular en sus tres cuartas partes.

El cuerno anterior del menisco interno se inserta en la superficie articular a través de un tracto fibroso y se une al menisco externo a través del ligamento transverso.

El ligamento patelomeniscal medial, une al menisco en su borde anterior con la rótula.



A nivel del tercio medio del menisco hay fibras femoromeniscales que lo unen al mismo y también existe un ligamento coronario que lo une a la tibia sin tener inserciones del ligamento colateral medial.

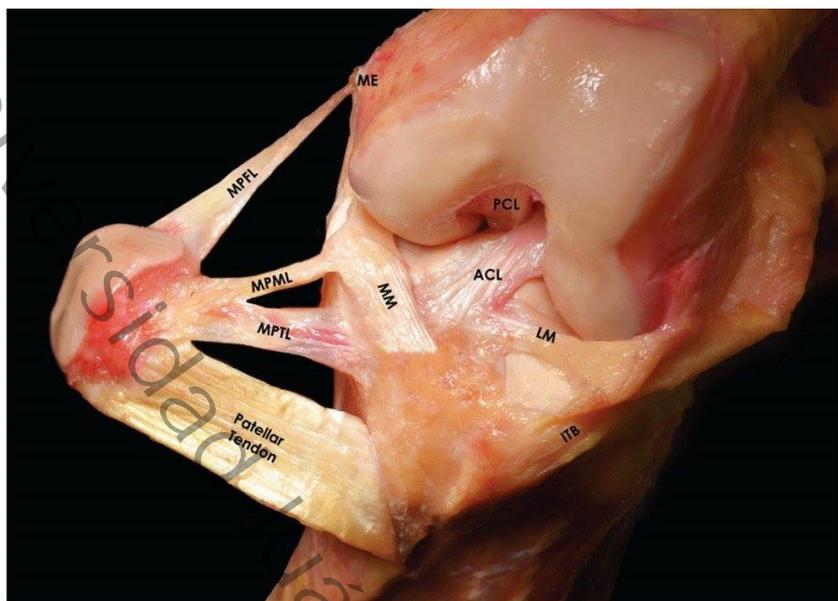
El cuerno posterior del menisco interno se encuentra unido al ligamento coronario firmemente, y al LCM, de modo que se considera un estabilizador anteroposterior de la rodilla y juega un papel en la distribución de las cargas. Su función es similar a la de una cola que hace de tope durante el desplazamiento anterior de la tibia. Esta función solo se logra poner evidencia si el cuerno posterior, así como sus estructuras de anclaje se encuentran integra y funcionales.

Ligamento colateral medial (LCM):

Se proyecta oblicuamente hacia adelante y hacia caudal desde el fémur distal a la tibia proximal. Es difícil la diferenciación de sus fascículos, aunque se sabe que tiene ases superficial, medio y profundo. La porción profunda está formada por fibras femoromeniscales y fibras meniscos tibiales. Las fibras se unen al ligamento oblicuo posterior que se inserta finalmente en el cuerno posterior del menisco medial.

Sus fibras se cruzan dando origen a una disposición triangular que hace que se tensionen distintos ases de fibras dependiendo de la posición de la rodilla. Las fibras más largas que corresponden a las anteriores se tensan durante la flexión, mientras las más cortas que son las posteriores se tensan en extensión. Todas las fibras se relajan en flexión moderada permitiendo mayores movimientos de rotación

Imagen 4: Estabilizadores de la rodilla.



Fuente: NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 7ª. 2019.

En este nivel es importante mencionar una estructura con un papel muy importante a nivel de la articulación de la rodilla, que es el músculo semimembranoso, el cual lanza 5 expansiones con forma de tentáculos en diferentes direcciones.

- 1- Hacia el ligamento oblicuo posterior
- 2- Hacia la Fabela, conformando el ligamento poplíteo.
- 3- Hacia la pars refleja que se inserta en la tibia debajo del LCM, originando una tracción directa en posición de flexión
- 4- Hacia la porción posteromedial de la tibia
- 5- A la aponeurosis del musculo poplíteo.

Cada una de las antes mencionadas se encuentran distribuidas de tal manera que al menos una de ellas se encuentre en tensión en cada uno de los grados distintos de flexión por lo que es un estabilizador posteromedial muy importante de la rodilla.

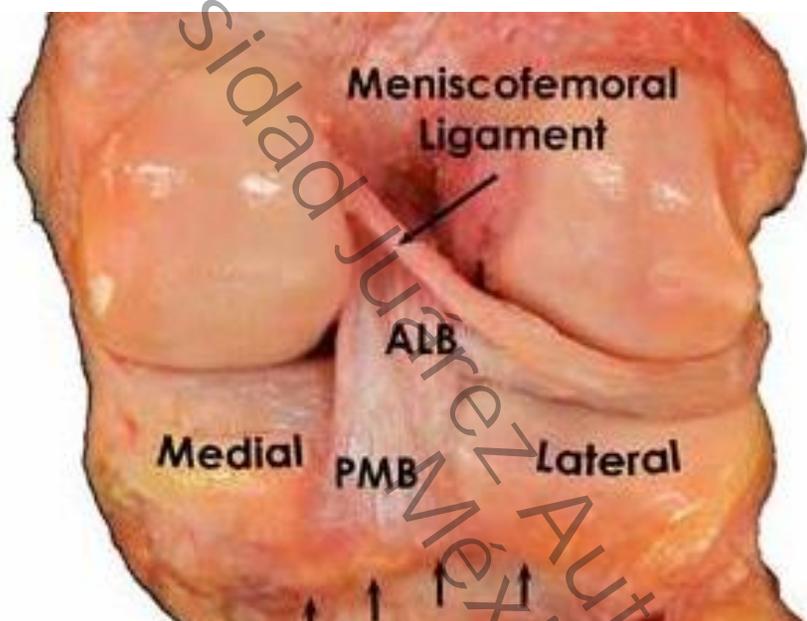
(Gilroy, A., Prometheus R., MacPherson, B. (2013)

Compartimiento femoro tibial lateral:



Comprende desde el cóndilo femoral lateral, hasta las estructuras capsulares y extracapsulares, incluyendo la meseta tibial lateral, el menisco lateral y el ligamento colateral lateral.

Imagen 5. Estructuras de la rodilla posterior.



Fuente: NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 7^a. 2019.

El eje del cóndilo lateral del fémur se orienta paralelo al plano sagital. Ambos cóndilos sobresalen ligeramente por delante de la diáfisis, haciéndolo de manera más marcada hacia posterior.

La meseta tibial externa tiene similitud con la interna, su borda posterior es ligeramente más redondeado, lo que le permite al menisco externo se deslice a posterior en el movimiento de flexión de la rodilla.

Menisco lateral:



Presenta una forma más redondeada que el interno, cubre la superficie articular de la tibia. En esta región se encuentra el tendón del músculo poplíteo, por tanto, en la unión menisco tibial se presenta una pérdida de su continuidad en sentido posterolateral para permitir su paso, donde ocurre el deslizamiento posterior del menisco al realizar la flexión y evadiendo ser tomado por el cóndilo lateral.

El asta posterior del menisco lateral se une a un pivote central por dos estructuras que corren junto al ligamento cruzado posterior por delante y detrás, se tratan de los ligamentos menisco femoral anterior y posterior, denominados Humphry y Wisber.

Ligamento colateral lateral (LCL):

El LCL es fuerte, extracapsular, va desde el epicóndilo lateral del fémur, hasta la porción lateral de la cabeza del peroné, es un estabilizador pasivo, que previene el varo forzado y rotación externa en todos el rango de movimiento de la rodilla.

Pivote Central:

Se denomina así a la unión de los dos ligamentos cruzados y constituyen las estructuras dominantes de la rodilla. En esta región también se encuentran las inserciones de ambos meniscos, el ligamento transverso que une los meniscos en las astas anteriores, su función es unir los meniscos por delante, a nivel de las astas anteriores.

Ligamento cruzado anterior (LCA):

Se considera el principal estabilizador de la rodilla, ya que contribuye hasta en un 85% de la estabilidad de la rodilla, permite una flexión estable de la misma, con un componente limitado de rotación, ejerciendo su función al limitar el deslizamiento



anterior de la tibia. Esta estructura trabaja en conjunto con el músculo semimembranoso y el ligamento anterior.

Conecta la parte posteroexterna del fémur con la parte delantera de la tibia, por detrás de la rótula. Se origina por el detrás del surco intercondíleo en la parte medial del cóndilo femoral justo por detrás y superior de la cresta del residente en forma de círculo. La parte delantera de la inserción es casi recta y la porción posterior es curvada. El ligamento recorre la rodilla de adelante hacia atrás desplazándose de lateral a medial hacia la tibia.

El cruzado anterior tiene dos porciones que son nombrados por su posición en el sitio donde se insertan en la tibia.

En su trayecto, los ases del ligamento sufren rotación externa, la longitud media, del ligamento es de 38 mm y el ancho de 11 mm.

El aporte sanguíneo a este ligamento es a través de la arteria genicular, donde se pedicula en el cruce con el ligamento cruzado posterior. Existen vasos subcorticales, los cuales no tienen la capacidad de nutrir al resto de la estructura ligamentaria. La aplicación de tensión anterior reduce a la quinta parte la perfusión sanguínea al cruzado anterior. La irrigación de la Hoffa se merma a la mitad, mientras que la separación sinovial también representa pérdida del aporte sanguíneo.

La inervación del cruzado anterior viene de ramas del nervio tibial, además de mecanorreceptores y terminaciones nerviosas a través del recorrido del ligamento, como son los corpúsculos de Ruffini y corpúsculo de Pacini que detecta el movimiento y propiocepción.

Ligamento cruzado posterior (LCP):



Este es el más fuerte, originándose en la porción posterior de la superficie externa del cóndilo femoral interna en la escotadura intercondílea, y se inserta en la porción posterior del área intercondílea de la tibia. Se encuentra horizontalizado durante la extensión, verticalizándose con la flexión de la rodilla, es por ello que su función no es afectada por el contacto con el techo del surco. Este ligamento tiene una longitud aproximada de 38 mm. y ancho de 13 mm.

En el cruzado posterior se distinguen 3 fascículos de fibras, posteromedial que se tensa en extensión y el Anterolateral que se tensa en flexión, son una estructura más consistente que los del cruzado anterior, además de que es más vascularizado que el mismo, que recibe irrigación de 4 ramas de la arteria genicular media que se distribuye a través de su longitud.

Estudios han comprobado que el ligamento cruzado posterior da 95% de la resistencia que se opone al desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia, o el desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur, además de esto se opone a la hiperflexión de la rodilla. Además, se considera a este ligamento el principal estabilizador de la rodilla, al encontrarse en flexión y sostiene el peso corporal, por su localización proximal al eje de rotación de la articulación y su potencia equivale casi al doble del cruzado anterior.

Ambos ligamentos cruzados se encuentran completamente recubiertos por una membrana sinovial, lo que hace que se trate de estructuras extra sinoviales, pero intraarticulares.

Articulación patelo femoral



Esta porción de la rodilla es considerada como otro compartimiento que se forma a partir de la rótula, la tróclea del fémur, el tendón del cuádriceps, rotuliano y otras estructuras como el ligamento mucoso o también conocido como plica sinovial cual infrapatelar, la almohadilla grasa infrapatelar o los ligamentos meniscos rotulianos junto con sus alerones o retináculos transversos.

La rótula constituye un punto nodal de transmisión de fuerzas longitudinales donde participan el tendón del cuádriceps y el tendón de la rótula; y las fuerzas transversales donde participan los ligamentos meniscos patelares y los retináculos o alerones transversos. Todo esto formara el aparato extensor.

Capsula articular:

Es una estructura fibrosa que posee engrosamientos que pueden considerarse algunos como estructuras ligamentarias. Su parte delantera es delgada y en el centro se reemplaza por tendón rotuliano. De forma proximal se inserta en el fémur aproximadamente 3 o 4 traveses de dedo por encima de la rótula. Distal presenta una inserción sobre el borde tibial de la tibia, menos donde se encuentra el tendón del poplíteo en su porción intraarticular. En la parte trasera tiene fibras longitudinales que van desde los cóndilos y surco intercondíleo femoral.

Sinovial

Es el recubrimiento tisular rosado transparente, que histológicamente se encuentra una capa de sinoviocitos de dos tipos celulares diferentes y así mismo cada uno de ellos con diferentes funciones.



Las células de tipo I que presentaran indicadores de su función fagocítica (mitocondrias, lisosomas, fagosomas y ondulaciones en su superficie).

Las células de tipo II, presentan funciones secretoras, así como sus estructuras características (retículo endoplasmático, ribosomas).

La membrana sinovial recubre la porción articular de la rodilla, por encima del cartílago troclear y hasta 5 o 6 cm por encima del borde articular, después cubre la porción posterior del cuádriceps, donde se formarán las bursas subcruval o subcuadricipital. En el límite superior del fondo de saco se inserta en el musculo tensor sinovial o subcruval que impide la invaginación del saco suprarrotuliano debajo de la rótula. Así mismo esta membrana cubrirá los ligamentos cruzados y la parte intraarticular del tendón del poplíteo. También por atrás se comunica con la bursa de la región poplíteo, que se encuentra entre el tendón del musculo semimembranoso y la cabeza medial del gastrocnemio representando solamente en el 50% de la población.

Bursas seroras:

Existen en cantidad diferente las bursas, alrededor de la articulación de la rodilla pero la más importantes son la prerrotuliana, la infrarrotuliana y la formada de la unión de los musculos de la pata de ganso.

La prerrotuliana tiene un buen tamaño y se encuentra enfrente de la rótula de poca profundidad subcutánea. La bursa infrarrotuliana está por detrás del tendón rotuliano y externa a la tibia y la porción inferior de la almohadilla grasa.

La bursa de la pata de ganso esta entre los tendones de los músculos que forman la pars anserinus del sartorio, recto interno y semitendinoso, aparte de la tibia; así



mismo existe otra más que divide al ligamento interno superficial de los tendones de la pars anserina.

2.1.3 Elementos estabilizadores de la rodilla.

Estabilidad de la rodilla:

La estabilidad de la rodilla está dada durante las diferentes fases de carga, ya que consiste en articulaciones independientes, la del fémur y la de la tibia, que carga la mayoría del peso en sedestación, mientras que la patelofemoral crea una distribución de cargas disminuyendo la fricción entre estructuras del músculo cuádriceps. Esta estabilidad se logra gracias a los estabilizadores primarios: ligamentos de la rodilla, y secundarios: músculos alrededor de la rodilla (mediante un trabajo involuntario, ya que los músculos terminan en tendones e inserciones que cumplen con reforzar la estabilidad de los estabilizadores ligamentarios.



Tabla A. Estabilizadores de la rodilla.

Elemento	Tipo	Inervación	Origen	Inserción	Acción
Estabilidad postero anterior					
LCP	Primaria	N. tibial	Aspecto anterolateral del cóndilo medial femoral	Pendiente posterior del platillo tibial	Restringe la traslación posteroanterior de la tibia y la rotación tibial externa
Recto femoral	Secundaria	N. femoral	Cresta iliaca anteroinferior	Tendón rotuliano	Extensión de pierna, flexión de la rodilla
Vasto lateral	Secundaria	N. femoral	Trocánter mayor, línea intertrocanterica	Patela y tuberosidad anterior de la tibia	Extensión de la pierna
Vasto medial	Secundaria	N. femoral	Aspecto medial del fémur	Tendón del cuádriceps	Extensión de la pierna
Vasto intermedio	Secundaria	N. femoral	Aspecto anterolateral del fémur	Tendón del cuádriceps	Extensión de la pierna
Estabilidad anteroposterior					
LCA	Primaria	N. tibial	Aspecto posteromedial del cóndilo lateral femoral	Aspecto anterior de la espina tibial anterior	Restringe la traslación anteroposterior, rotación anterolateral de la tibia sobre el fémur
Bíceps femoral Cabeza Larga	Secundaria	N. tibial	Tuberosidad isquiática	Cabeza femoral	Restringe la traslación anteroposterior



					or, rotación anterolateral sobre el fémur
Bíceps femoral cabeza corta	Secundaria	N. peroneo común	Tuberosidad isquiática, diáfisis femoral	Cabeza del peroné	Flexión de la pierna, rotación lateral de la pierna, extensión de la cadera
Semimembranoso	Secundaria	N. ciático	Tuberosidad isquiática	Platillo medial de la tibia	Flexión de la pierna, rotación lateral de la pierna, extensión de la cadera
Semitendinoso	Secundaria	N. ciático	Tuberosidad isquiática	Pes anserinus (Tibia)	Flexión de la rodilla. Extensión de la cadera
Plantar	Secundaria	N. tibial	Cresta lateral supracondilar del fémur	Tendón calcáneo	Flexión de la rodilla, extensión de la cadera
Gastrocnemio	Secundaria	N. tibial	Cóndilos femorales lateral y medial	Tendón calcáneo	Flexión plantar, flexión de la rodilla
Sartorio	Secundaria	N. femoral	Espina iliaca anterosuperior	Pes anserinus	Flexión de la cadera, flexión de la rodilla
Estabilidad varo – valgo					
LCM	Primaria	N. femoral	Epicóndilo femoral medial	Periostio de la tibia proximal	Restringe el valgo, la rotación tibial anteromedial



LCL	Primaria	N. peroneo común	epicóndilo femoral lateral	Cabeza del peroné	Restringe el varo, la rotación tibial posteromedial
Poplíteo	Secundaria	N. tibial	Epicóndilo femoral lateral	Superficie posterior de la tibia	Rotación medial tibial (fijada en el fémur), rotación lateral tibial (fijada en la tibia)
Tensor de la fascia lata	Secundaria	N. glúteo	Cresta iliaca	Tracto iliotibial	Flexión de la cadera, rotación de la rodilla mediolateral

Fuente: Realización propia.

2.1.4 Irrigación de la rodilla

La arteria femoral da origen a una rama (arteria articular descendente) justo antes del hiato de los aductores, que de ella misma se origina la (rama safena), una intraarticular y una oblicua profunda. La safena se dirige se aleja or el musculo sartorio y antes de formar una unión entre la arteria intraarticular que ayuda a la red perirotuliana. La rama articular se aleja del vasto interno, uniéndose con la arteria intraarticular ayudando también a la red perirotuliana.

La rama oblicua profunda va a lo largo de la poción interna del fémur dando ramas para la parte supracondilea y las ramas de los músculos colaterales. La artera poplíteo se origina en el canal de Hunter y entra a la fosita poplíteo en la unión del tercio medio con inferior del fémur.

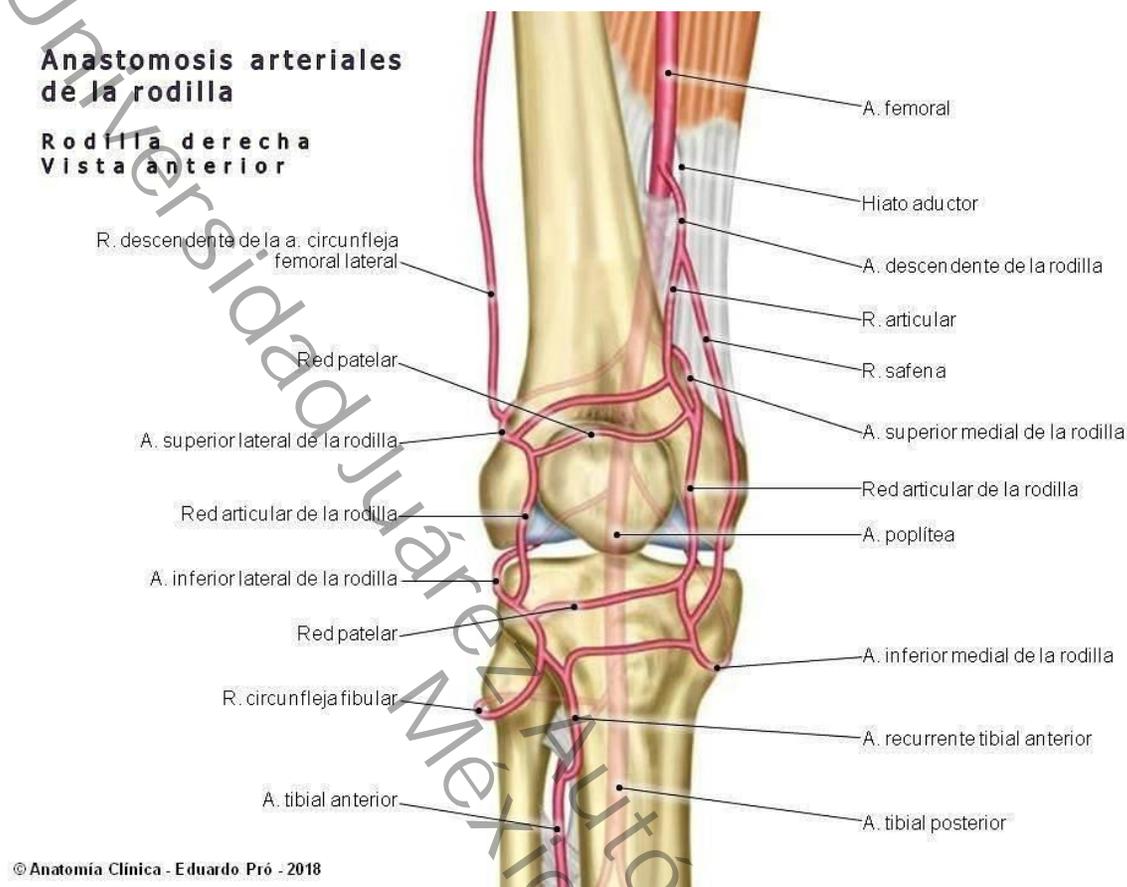


En su porción proximal, queda separada del fémur a través de una gruesa almohadilla grasa, pero distalmente en la región posterior de la línea articular, se sitúa distalmente, en contacto con el ligamento oblicuo posterior. Aún más distalmente, la arteria discurre por encima de la superficie de la fascia poplítea y finaliza en el borde posterior inferior del poplíteo dividiéndose en las arterias tibial anterior y tibial posterior.

La poplítea emite numerosas ramas musculares y cinco articulares. La arteria articular media deriva de la porción anterior de la arteria poplítea y atraviesa el ligamento oblicuo posterior para vascularizar la región posterior de la capsula y las astas posteriores de los meniscos.

Las ramas ligamentosas de esta arteria atraviesan la membrana sinovial y forman el plexo vascular que abarca tanto el Ligamento cruzado anterior, como el ligamento cruzado posterior y perforan los ligamentos para constituir una anastomosis con los vasos de menor calibre que discurren paralelos a las fibras de colágeno.

Imagen 6. Irrigación de la rodilla.



Fuente: NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 7ª. 2019.

Las arterias articulares medial y lateral derivan de la porción posterior de la arteria, y a continuación, rodean el extremo inferior del fémur inmediatamente por encima de los cóndilos. La arteria articular superior lateral se dirige en un plano profundo hacia el tendón del bíceps crural, formando a continuación una anastomosis con la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral. La rama articular superior medial se dirige anteriormente en un plano profundo hacia el semimembranoso y semitendinoso, en sentido más proximal hasta el origen del gemelo medial.

Con un origen más distal, en un nivel por debajo de la línea articular, a ambos lados de la arteria poplítea, se sitúan las arterias articulares inferiores medial y lateral. La



arteria articular lateral inferior se sitúa inmediatamente adyacente a la línea articular lateral, y se atraviesa antero lateralmente para unirse a la anastomosis articular media, profundamente hacia al ligamento colateral medial y también se une a la anastomosis anterior. Varias ramas que derivan de las arterias articulares inferiores forman un entramado capilar complejo en la almohadilla adiposa anterior, la cavidad sinovial y el tendón rotuliano. Las ramas terminales de las cuatro arterias mediales y lateral se extienden hacia los meniscos. La vascularización que reciben los meniscos no es uniforme, sino que tan solo un 30% de su superficie periférica recibe estas ramas. Por lo que los desgarros producidos en esta zona vascular periférica se consideran los mejores candidatos a su posible reparación.

La vena poplítea penetra en la fosa poplítea en el lado externo de la tibia, atraviesa la superficie de la arteria y se sitúa en el lado medial en la porción inferior de la fosa. A través de la fosa poplítea, se interpone

2.1.5 Inervación de la rodilla.

La articulación de la rodilla la realizan principalmente los nervios obturador (L2- L3-L4), femoral (L2-L3-L4), tibial y peroneo común aunque existe una importante variabilidad individual. El nervio tibial, o poplíteo interno, deriva del ciático a mitad del muslo y durante su trayecto emite varias ramas cutáneas y musculares, así como articulares de entre las. Introduce que destaca la rama articular posterior, que inerva la región posterior y parameniscal de la cápsula y el recubrimiento sinovial de los ligamentos cruzados. La cara anterior está inervada por el grupo aferente anterior, formado por varias ramas articulares de los nervios que inervan al músculo cuádriceps y a ramas del nervio safeno interno. Del nervio ciático poplíteo



externo, que discurre por la cara externa de la pierna desde la cara posterior de la cabeza del peroné, surgen ramas articulares que inervan la cara lateral de la cápsula y el ligamento lateral externo, y el nervio peroneo recurrente, que asciende por la cara anterior de la tibia para penetrar en la articulación e inervan la cara anterolateral de la articulación. Las estructuras individuales de la rodilla que transmiten sensaciones tanto propioceptivas como dolorosas que todavía no han sido bien identificadas, por lo que sigue existiendo mucha controversia en la inervación de los meniscos o la cara profunda de los ligamentos.

2.2 Rodilla Flotante.

2.2.1 Historia.

En 1975, Blake y McBryde acuñaron el término «rodilla flotante» para describir las fracturas ipsilaterales del fémur y la tibia que «desconectan» la rodilla del resto de la extremidad.⁴ Este espectro de lesiones se observa más frecuentemente en pacientes jóvenes y varones en estudios previos realizados.

2.2.2 Definición y etiología:

Llamaremos entonces rodilla flotante a una combinación de fracturas diafisarias, metafisarias e intraarticulares de fémur y de tibia ipsilateral, entre la zona subtruncantérica femoral y la zona diafisaria de la tibia, con frecuencia se asocia a lesiones ligamentarias desapercibidas, lesiones vasculares y nerviosas e infecciones severas que pueden llevar a la amputación.

Ésta es una entidad rara, resultado de lesiones de alta energía; es la principal causa los accidentes de tráfico (97%) y suele asociarse con lesiones que ponen en peligro la vida (74%).²⁻⁴ En la serie más grande publicada, Fraser recolectó 200 casos, el 80% eran hombres con una edad media de 28 años.



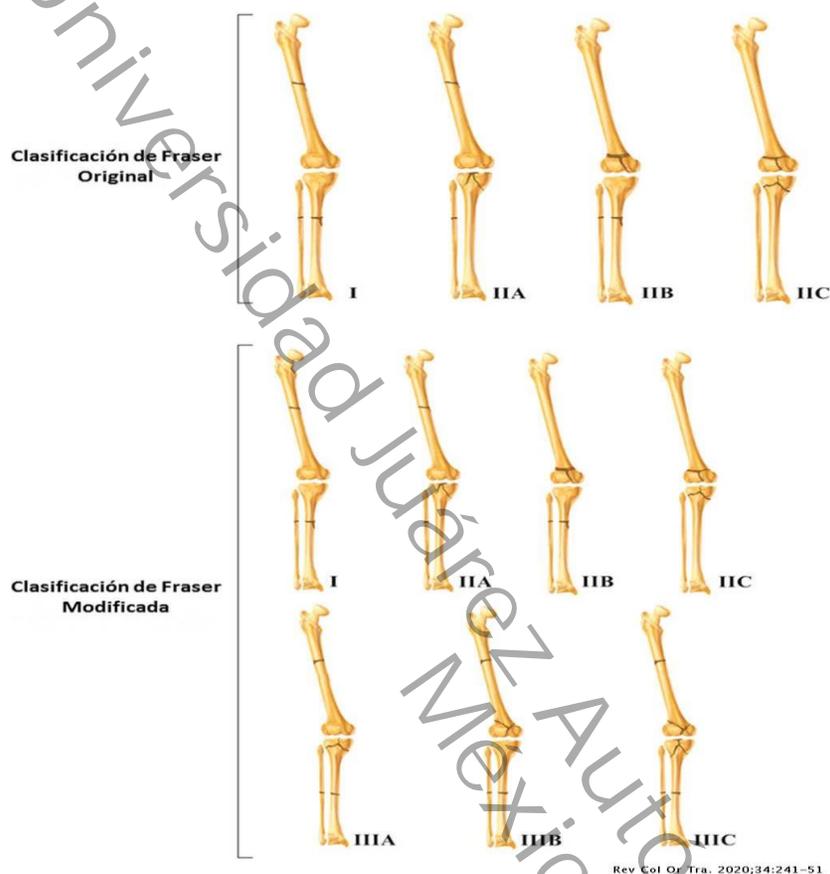
2.2.3 Clasificación e implicaciones.

El índice de mortalidad varía entre 5-15%. La mayoría de estas lesiones se asocian con traumatismo craneoencefálico (27%). La incidencia del embolismo graso varía entre un 9-20%.⁶⁻⁸ Las lesiones vasculares asociadas se reportan entre un 5-29% de los pacientes y son la principal causa de amputación. La arteria tibial posterior y la poplítea son las más afectadas. La afectación de tejidos blandos es frecuente, con una alta incidencia de fracturas expuestas asociadas (58- 81%), especialmente en la tibia. La rodilla flotante se clasifica, de acuerdo con Fraser, en dos tipos: las fracturas tipo I, en las cuales no hay compromiso articular (70%) y el tipo II, en las cuales por lo menos uno de los huesos presenta involucro de la superficie articular. Las fracturas tipo II, además, se subdividen en tres tipos: 1) Tipo IIA: fractura diafisaria femoral y fractura del platillo tibial.

2) Tipo IIB: fractura de la superficie articular del fémur distal y fractura diafisaria de la tibia.

3) Tipo IIC: fractura que involucra ambas superficies articulares.

Imagen 7. Clasificación de Fraser.



2.2.4 Complicaciones de la propia lesión.

La complicación sistémica más frecuente es el embolismo graso. Estas fracturas son el resultado de mecanismos de desaceleración por traumatismos de alta energía, ya sea por impacto directo sobre la extremidad o indirecto mediante mecanismos de rotación o fuerzas transmitidas por el pie o rodilla.

Se debe evaluar el estado neurovascular antes y después de cualquier procedimiento. Al producirse por lesiones de alta energía, en su mayoría accidentes de tráfico, se presentan con mayor frecuencia en pacientes politraumatizados, eso hace que el manejo de estos sea multidisciplinario y no sólo dependa del cirujano ortopeda, además de representar un problema terapéutico, debido a su



severidad, así como a la presencia de lesiones asociadas. Donde se encuentra en la literatura su asociación a La afectación de tejidos blandos que es frecuente, con una alta incidencia de fracturas expuestas asociadas (58- 81%), especialmente en la tibia.

2.2.5 Tratamiento primario y control de daños.

Es importante la realización de una estabilización quirúrgica temprana, mediante la fijación externa, con el fin de poder realizar, para facilitar la movilidad del paciente y de sus extremidades; y poder continuar con el protocolo y los estudios diagnósticos y procedimientos necesarios. Además, es importante obtener una adecuada serie radiográfica para su análisis minucioso para detectar lesiones o patologías asociadas que puedan requerir manejo de urgencias y por otras especialidades, y así evitar complicaciones agregadas, secuelas e incluso la muerte.

Posteriormente de realizar una adecuada estabilización, y estudio detallado del paciente, determinar el manejo que se requiera, tanto médico y quirúrgico. Posteriormente a todo esto seleccionar el implante a utilizar de forma definitiva de acuerdo con el patrón de fractura que se presente, las condiciones actuales del paciente (inestabilidad, compromiso de partes blandas y exposición de la fractura, necesidad de aseos y desbridamientos quirúrgico-múltiples de acuerdo con los resultados de cultivos transoperatorios).



2.2.6 Tratamiento definitivo.

El antecedente histórico dada la poca frecuencia que se presentaba, el manejo de estas lesiones se proponía conservador, esto intentando evitar los riesgos y las complicaciones asociadas a las acciones quirúrgicas que se debían tomar. En algunos estudios se reportan que los resultados eran buenos, aunque a este manejo propuesto que se ha estudiado en otras series se reporta que el resultado era impredecible.

La fijación externa es el método ideal para politraumatizados y lesiones expuestas o de tejidos blandos; sin embargo, ofrece malos resultados a largo plazo si se usa como tratamiento definitivo, con sus probables complicaciones esperadas por la inmovilización prolongada y la poca oportunidad de la rehabilitación que es uno de los principios según el tratamiento de las fracturas actuales de la AO. La fijación externa puede ser sustituida por otro principio una vez que las condiciones generales del paciente o las condiciones cutáneas mejoran. El uso de clavo retrógrado en el fémur y el clavo anterógrado en la tibia son el método ideal de tratamiento; en donde mejores resultados se han observado, el uso de una sola incisión reduce el tiempo quirúrgico y complicaciones como pseudoartrosis, mala unión o infección. Series recientes recomiendan el uso inmediato de clavos intramedulares incluso en fracturas expuestas. Hay que tomar en cuenta el estado pulmonar del paciente debido al riesgo de embolismo graso y pulmonar, posterior a la inserción de dichos implantes que pueden poner en peligro la vida. Las lesiones metafisarias o epifisarias pueden tratarse con placas LCP (locking compression plate), ya que ofrecen una reducción anatómica de la superficie articular,



permitiendo la movilización temprana. La elección del método de osteosíntesis se basará en el estado general del paciente, de los tejidos blandos, la existencia de involucro articular o de conminución y si la fractura es expuesta o cerrada. Las lesiones ligamentarias asociadas se manejan en un momento ideal posterior a la reconstrucción ósea, o posterior a una mejoría en la que los tejidos blandos y el estado del paciente no este comprometido; y aunque el momento ideal no existe por todos los tipos de complicaciones que se podrían presentar, siempre hay que tratar de reconstruir la extremidad hasta el punto mayor, ya que esto repercutirá de modo negativo o positivo dependiendo del grado de función previa, tipo de lesión que presente, y grado de función que se espera recuperar. A pesar de que la tendencia muchas veces es realizar las reconstrucciones ligamentarias en un segundo tiempo quirúrgico, posterior a la consolidación ósea; sin una estabilidad estática adecuada de la rodilla, aunque se realice la mejor osteosíntesis, ante una rodilla inestable estaríamos condenando esa articulación a una de las complicaciones no tan mencionadas pero inminente en lesiones articulares; como lo es la artrosis temprana.

2.2.7 Complicaciones posterior al tratamiento definitivo.

Existe una alta incidencia de retraso en la consolidación o pseudoartrosis. Hee y asociados reportaron una incidencia de 67% de retraso en la consolidación, 31% de pseudoartrosis, 2% de rotaciones y más del 10% de acortamiento.¹⁰ Veith y colaboradores reportaron en su serie hasta 16% de incidencia de infección de herida quirúrgica y 4.4% de osteomielitis,¹³ lesiones meniscales en un 25% de los casos e inestabilidad de rodilla hasta en un 50% de los casos.



2.3 Evaluación de los resultados funcionales.

El tratamiento quirúrgico definitivo posterior a la lesión Rodilla flotante tiene implicaciones en la calidad de vida del paciente, desde la presencia de secuelas o problemas de funcionalidad, para evaluarla existen escalas para determinar la funcionalidad.

2.3.1 Escalas de evaluación funcional.

Según Karlström y Olerud es aceptada la evaluación de la rodilla en términos de funcionalidad posterior a una lesión de rodilla flotante, estimando que hasta un 65% de los casos, obtiene de buenos a excelentes resultados, y en el caso de lesiones intraarticulares, sólo el 24% de los pacientes tiene resultados buenos o excelentes. Los criterios para evaluar rodilla flotante creados por Karlstrom y Olerud tienen como limitante que no usan un sistema numérico para cada ítem evaluado y el paciente podría tener resultados diferentes en cada sección que repercutiría en el resultado pobre de su funcionalidad sin separar las áreas de evaluación; además se ha observado que un paciente evaluado con dichos criterios puede tener resultado funcional pobre sin que presente limitaciones en sus actividades diarias o laborales, lo que significa una subestimación de los resultados, con el uso de los criterios de Karlström y Olerud, (1977).

2.3.2 IKDC Score.

Derivado de las limitaciones para evaluar la funcionalidad en los pacientes tratados que presentaron rodilla con la escala anterior, surge el cuestionario International Knee Documentation Commite (Cuestionario IKDC) diseñado por el Comité Internacional de Documentación de la Rodilla. En dicho cuestionario se evalúa de manera específica la funcionalidad de la rodilla informada por el paciente. Hasta la



fecha es una escala que brinda resultados más confiables con información por el paciente válida y receptiva.

Dicha herramienta su desarrollo inició en 1987 y ha sido constantemente modificado. Inicialmente se dio a conocer como “Formulario estándar de evaluación de la rodilla”, con la finalidad de ayudar a crear un documento estándar para afecciones específicas de la rodilla.

2.3.3 Cuestionario IKDC del 2000.

La versión existente en la actualidad es un conjunto de preguntas subjetivas que proporciona a los pacientes una puntuación de función general.

El cuestionario consta de tres 3 dimensiones:

Dimensiones de IKDC
<ul style="list-style-type: none">• Síntomas• Actividad deportiva• Funcion de la rodilla

La dimensión de síntomas permite evaluar: dolor, rigidez, hinchazón y flacidez de la rodilla.

La dimensión de actividad deportiva evalúa funciones que se consideran actividades de la vida diaria como subir y bajar escaleras, levantarse de una silla, ponerse en cuclillas y saltar.

La dimensión función de la rodilla evalúa con una pregunta simple: ¿cómo está su rodilla en la actualidad frente a cómo era su rodilla antes de la lesión?



Para determinar la funcionalidad esta herramienta posee una escala numérica del 0 al 87.

El resultado obtenido al final se interpreta como una medida de función con puntuaciones más altas que representan niveles más altos de función.

El IKDC es un instrumento de medición simple, fácil de usar, que requiere poco tiempo para su llenado; sin embargo, se debe tener presente que representa una medida de síntomas, función y actividad deportiva específica de la rodilla reportados por los propios pacientes. Aunque su uso permite determinar resultados después procedimientos quirúrgicos de rodilla, incluidas las reconstrucciones del LCA.

Su utilización se extiende gracias a que determina el valor de funcionalidad de la rodilla y no específico de la enfermedad, también puede usarse para medir los síntomas, la función y la actividad deportiva en personas con una variedad de trastornos de la rodilla.

En el estudio de Andres golz, se demuestra de que forma el uso de encuestas de satisfacción del paciente son elemento reproducible para obtener información veraz sobre lo que el paciente siente.⁵

Los cuestionarios son herramientas importantes en cirugía ortopédica para evaluar el impacto de cualquier procedimiento quirúrgico en la vida diaria de los pacientes; esto puede reflejar el resultado funcional de estos pacientes con la escala IKDC-2000, con una medida de evaluación subjetiva⁶ presentado como cuestionario específico de rodilla que ha sido ampliamente utilizados y traducidos a numerosos idiomas⁷ para la evaluación de pacientes a nivel internacional.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez (HRAEDGARP), es sede del sistema estatal de urgencias del estado de Tabasco, y sirve como hospital de concentración de trauma en la región concentrando la demanda de estados aledaños, con una amplia demanda de atención de patologías de origen traumático.

Se ha comprobado que los accidentes de tránsito y viales constituyen uno de los principales problemas de salud pública que actualmente ha ido en aumento, además de la importancia que tiene tanto de mortalidad y más aun de morbilidad⁸. Los accidentes viales y de tránsito tienen como consecuencia, patologías traumáticas, entre ellas lesiones óseas y de tejidos circundantes de diferentes grados, como son las lesiones de rodilla flotante; son lesiones complejas y generalmente son causadas por traumatismos de alta velocidad. Se trata de lesiones poco frecuentes que, aunque no se conocen las cifras exactas se estima que van en aumento; En 2010 la incidencia era de 2.3 pacientes por año y después de 2010 ha aumentado de tal forma que se presenta en 8.3 pacientes por año⁹. Estas lesiones ponen en riesgo tanto la extremidad y en ocasiones la vida del paciente a menudo se asocia con otras lesiones que requieren de tratamiento de vida, que deben tener prioridad sobre las lesiones de las extremidades.¹⁰ En México de 2002 a 2004 se trataron 14 pacientes con este diagnóstico en el hospital central de la cruz roja, por lo que se corrobora que aún en nuestro medio, es una lesión poco frecuente y también ha sido poco estudiada¹¹.



Las lesiones de rodilla flotante son lesiones graves y suelen estar asociadas a lesiones multiorgánicas. La detección temprana y el manejo adecuado de las lesiones asociadas, la fijación temprana de las fracturas y la rehabilitación posoperatoria son necesarios para obtener un buen resultado. Las complicaciones son frecuentes, en forma de unión retrasada, rigidez de la rodilla e infección¹².

Dado el riesgo tromboembólico que estos pacientes presentar requieren un manejo de urgencias en la mayoría de las ocasiones para su estabilización y disminuir dicho riesgo, así como otro manejo posterior como definitivo dependiendo la lesión y sus asociados. A pesar de la profilaxis antitrombótica, la incidencia de TVP en la extremidad afectada de pacientes con rodilla flotante fue alta¹³

El resultado quirúrgico de las lesiones de rodilla flotante es difícil de predecir. La naturaleza de alta velocidad y energía de la lesión, el patrón de fractura complejo y las lesiones viscerales/de tejidos blandos asociadas pueden tener algún impacto en el resultado funcional. El presente estudio evalúa las variables que podrían afectar los resultados clínicos de las lesiones de rodilla flotante¹⁴. El mal pronóstico en pacientes con lesiones de rodilla flotante se debe principalmente a la afectación articular (tipo II de Fraser)¹⁵, así mismo como el grado de gravedad de la lesión de los tejidos blandos en la tibia representaron factores de riesgo significativos de mala evolución en las lesiones¹⁶.

A pesar de toda la experiencia con la que cuenta el personal y los protocolos hospitalarios del manejo del trauma en agudo, no se ha documentado el seguimiento de los pacientes para evaluar la evolución de estas lesiones



traumáticas a largo plazo y el grado de repercusión en la calidad de vida de los pacientes.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



4. JUSTIFICACIÓN.

Por todo lo anterior es necesario caracterizar las lesiones con su forma de presentación que puede ser muy variable y no menos importante el resultado funcional posterior a todas las intervenciones que se hayan realizado para tener un contexto, sobre si el manejo que se ha dado durante los últimos años es el mejor posible y que tanta repercusión han tenido los pacientes en su vida laboral y actividades de la vida diaria.

Este estudio se identifican los resultados funcionales de los pacientes con lesión específica que se incluyen dentro de la clasificación de Fraser de rodillas flotantes secundario a un traumatismo y sus componentes epidemiológicos a través de la escala IKDC, la cual evalúa resultados funcionales específicos de rodilla, sin especificar una patología, que se ha ido modificando a lo largo del tiempo. Esta escala permite detectar la mejoría o el deterioro de los síntomas, la función y las actividades deportivas debido a la afectación de la rodilla¹⁷. El IKDC se formó en 1987 para desarrollar un sistema de documentación internacional estandarizado para las afecciones de la rodilla, posteriormente se modificó 1993, 1994, 1997 y hasta en 2001 con una revisión menor, los dominios que cubre IKDC representan elementos que probablemente sean importantes para los pacientes. Muestra una consistencia interna adecuada y no tiene efectos de piso o techo en grupos mixtos de pacientes con afecciones de la rodilla. Se ha demostrado que el IKDC responde a los cambios posteriores a las intervenciones quirúrgicas, lo que destaca su utilidad en esta población de pacientes¹⁸ IKDC mostró una alta validez de criterio, lo que



indica que IKDC es un buen medio para documentar el examen clínico en un seguimiento, pero no para detectar cambios a lo largo del tiempo.¹⁹.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



5. Objetivos.

5.1. General

Caracterizar las lesiones tipo rodilla flotante y su resultado funcional de acuerdo con la escala 2000-IKDC a un año de evolución en pacientes con tratamiento quirúrgico definitivo en el Hospital de Alta Especialidad "Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo de marzo de 2019 a marzo de 2021

5.2. Específicos:

- Describir edad, sexo, comorbilidades de los pacientes diagnosticados con rodilla flotante traumática.
- Clasificar el tipo de rodilla flotante según la clasificación de Fraser clásica y Gustillo y Anderson.
- Identificar las lesiones asociadas en pacientes diagnosticados con rodilla flotante traumática.
- Describir el tiempo transcurrido entre manejo primario y manejo definitivo de estos pacientes.
- Describir los pacientes manejados con control de daños de los diagnosticados con rodilla flotante traumática.
- Especificar el tratamiento definitivo de los pacientes con rodilla flotante.
- Describir las complicaciones derivadas de la lesión y el tratamiento quirúrgico de los pacientes con rodilla flotante.
- Conocer el estado funcional de los pacientes mediante la escala 2000-ikdc International Knee Documentation Committee - (comité



internacional de documentación sobre la rodilla) para la evaluación de la rodilla.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



6. Material y métodos

6.1 Tipo de investigación:

Se trata de un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, observacional, transversal, prospectivo Polit (2018). En el cual se describe las lesiones tipo rodilla flotante y el puntaje de escala IKCD de los pacientes con este diagnóstico atendidos en el servicio de traumatología del HRAEDGARP; transversal, aunque se recolectaron los datos en dos momentos, solo se realizó una medición de cada uno, con el fin de describir las variables en primer momento las características de las lesiones rodilla flotante y en un segundo momento el resultado de la escala IKCD posterior a un año de tratamiento y prospectivo ya que se produjo la información a partir de la concepción de esta investigación.

6.2 Universo, población y muestra:

El universo fue del total de 2,079 pacientes tratados en el servicio, en el periodo de tiempo de 3 años, la población en estudio estuvo conformada por 40 pacientes que ingresaron al Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, con diagnóstico de fractura de tipo rodilla flotante, con ingreso hospitalario y tratamiento por el servicio de Ortopedia y Traumatología; siendo revisados sus expedientes clínicos y los que cumplían con los criterios de inclusión; al final la muestra seleccionada a conveniencia inicialmente es de 40 pacientes, para la medición de la IKDC se redujo 38 pacientes, ya que en dos de ellos se realizó tratamiento radical posterior al tratamiento inicial, durante seguimiento durante al menos 1 año posterior a la intervención quirúrgica definitiva; en el periodo comprendido de marzo de 2019 a marzo de 2021. Fue una muestra no probabilística por conveniencia



6.3 Criterios de inclusión y exclusión:

6.3.1. Inclusión:

- Pacientes masculinos y femeninos mayores de 15 años y menores de 80 años con el diagnóstico de fractura de fémur y tibia de tipo rodilla flotante incluidas en la clasificación de Fraser.
- Expedientes Pacientes atendidos en el servicio de traumatología y ortopedia en el Hospital de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” a quienes se les realizó tratamiento quirúrgico de rodillas flotante en el periodo de tiempo de marzo de 2019 a marzo de 2021.
- Pacientes que se les ha realizado seguimiento mínimo de un año por la consulta externa, que hayan recibido tratamiento quirúrgico con el diagnóstico de fractura de fémur y tibia de tipo rodilla flotante incluidos en la clasificación de Fraser.
- Pacientes con seguimiento en consulta externa durante un año con mínimo 1 valoración en este periodo de tiempo en intervalos de 12 meses del postoperatorio, que hayan recibido tratamiento quirúrgico con el diagnóstico de fractura de tipo rodilla flotante incluidos en la clasificación de Fraser.
- Pacientes con diagnóstico de rodilla flotante tratados quirúrgicamente de forma definitiva.

6.3.2. Exclusión:

- Pacientes que hayan tenido otro procedimiento quirúrgico de rodilla previo
- Falta de expediente clínico o expediente clínico incompleto.
- Pacientes con fractura previa en fémur o tibia ipsilateral a la lesión



- Pacientes que no acudieron a citas subsecuentes en consulta externa de traumatología y ortopedia

6.4 Método e instrumento de recolección de datos:

Se elaboró una cedula de recolección de datos a partir de las variables de interés del estudio los cuales se recabaron de los expedientes clínicos, posterior se realizó una captura de todos datos los pacientes tratados en el transcurso de marzo de 2019 a marzo de 2021, los cuales fueron tratados en el servicio de Traumatología y Ortopedia por fracturas, con diagnóstico de Fractura tipo rodilla flotante, se corroboraron los datos con el uso del expediente clínico, de las veces que fueron intervenidos por primera vez y las veces consecutivas hasta llegar a el tratamiento definitivo. Además, se dio el seguimiento por consulta externa corroborando las citas por medio telefónico y evaluación personal con el cuestionario de IKDC-2000 de la escala funcional de la rodilla.

Se realizó entrevista a los pacientes de forma directa acompañado por un familiar, dentro de los primeros 3 meses posterior a que se cumplió 1 años posterior el evento quirúrgico definitivo; se tomaron en cuenta los 3 aspectos principales para realizar este cuestionario, en primera instancia los síntomas, actividad deportiva y función de la rodilla.

En la primera parte se aplicaron las 7 preguntas de la dimensión síntomas evaluando de forma subjetiva dolor, edema, actividad, bloqueo de la articulación y temporalidad de los síntomas.

En la segunda dimensión correspondiente a actividades deportivas; se realizan 2 preguntas con varios incisos en los que el paciente debe realizar actividades como



subir y bajar escalera, ponerse de cuclillas, sentarse con la rodilla doblada, levantarse de una silla, correr en dirección de frente en línea recta, saltar y caer sobre la pierna lesionada, parar y comenzar rápidamente a correr o caminar.

La tercer dimensión evalúa el funcionamiento en esta parte que consta de dos preguntas se evalúan ambas, pero solamente 1 de ellas se cuantifica para la puntuación final de la escala funcional

6.5 Plan de Análisis de datos.

Se realizó un análisis y caracterización con los datos tomados del expediente clínico, acerca de la edad, sexo, comorbilidades presentadas, lesiones asociadas a la fractura (fracturas asociadas, Traumatismo craneoencefálico, Trauma cerrado de abdomen, Trauma cerrado de tórax, tipo de accidente presentado, clasificación de Fraser presentada, tipo de fractura cerrada o expuesta de acuerdo a la clasificación de Gustillo y Anderson, si se realizó o no estabilización primaria, así como tratamiento definitivo, especificando el tiempo entre uno y otro. Así mismo se realizó una evaluación con el cuestionario IKDC, y se reportó en cuanto promedio de resultados.

6.6 Consideraciones Éticas.

Este trabajo de investigación observó el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud el respeto a la dignidad, la protección de sus derechos y bienestar de los pacientes, Protección de la privacidad del individuo sujeto de investigación.



Los pacientes brindaron el consentimiento informado autorizando su participación y manifestando haber recibido una explicación clara y completa de su participación en la investigación.

6.7 Cuadro de variables

Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Resultado funcional	Evaluación para realizar actividades posteriores a la lesión	La que se encuentre al año de seguimiento	Cuantitativa	Discreta	Usando escala IKDC2000
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	La que se encuentre en el expediente durante la primera entrevista	Cuantitativa	Discreta	Años cumplidos al momento de la lesión y el tratamiento quirúrgico.
Sexo	Condición orgánica; masculina o femenina	La que se encuentre en el expediente durante la primera entrevista	Cualitativa	Nominal	Masculino o femenino



Comorbilidad	Condición patológica preexistente	La que reportada al momento de su ingreso	Cualitativa	Discreta	
Cinemática del trauma	Escena de un accidente para determinar las posibles lesiones de los pacientes y darles un tratamiento más rápido y efectivo.	Cinemática del trauma en la cual se perpetuó la lesión.	Cualitativa	Discreta	Mecanismo del trauma que produjo la lesión.
Clasificación de fractura según Fraser	Clasificación clásica de Rodilla Flotante, de acuerdo con el tipo de fractura presentada diafisaria o articular.	Tipo de lesión encontrada organizada en la clasificación de Fraser (Blake y MacBryde en 1974). para describir fracturas ipsilaterales de fémur y	Cuantitativa	Nominal	Fraser I: ambas fracturas diafisarias. Fraser IIa: fractura diafisaria de fémur y articular de tibia proximal.



		tibia, las cuales “desconectan” la rodilla del resto de la extremidad.			Fraser IIb: Fracturas articular distal de fémur y de diáfisis de tibia. Fraser IIc: fracturas articulares de fémur distal y tibia proximal.
Lesiones asociadas	Alteración o daño que se produce en alguna parte del cuerpo a causa de un golpe, una patología.	La consignada en el expediente al momento de la entrevista	Cualitativa	discreta	Lesiones presentadas además de las fracturas de fémur y tibia
Complicaciones presentadas.	Alteración o daño que se produce en alguna parte del cuerpo a	La consignada en el expediente al momento de la	Cualitativa	discreta	Complicaciones desarrolladas a partir del primer



	causa de un golpe, una enfermedad	última entrevista.			tratamiento quirúrgico brindado.
Fuente: Realización propia.					

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



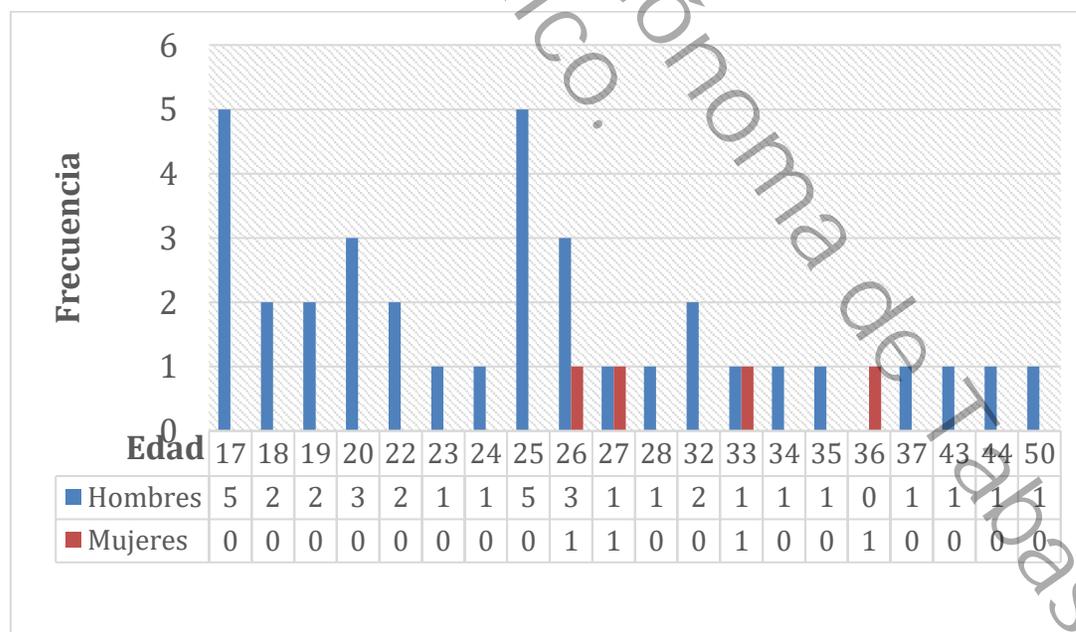
7. Resultados:

En el período marzo 2019 a marzo 2021 se atendieron 2,079 pacientes en el servicio de traumatología y ortopedia, atendidos por fracturas secundarias a eventos traumáticos, de ellos se atendieron con rodilla flotante 36 hombres y 4 mujeres, haciendo un total de 40 pacientes con diagnóstico de Rodilla flotante, o una proporción de 1.92 %.

Se estudiaron 40 pacientes, quienes tuvieron una edad la media de 27.62 años, la moda nos arrojó una moda bimodal de 18 y 26 (con repeticiones de 5 ocasiones), y la mediana de la edad fue de 26 años, con respecto al sexo 4 pacientes fueron mujeres (10%) y el resto 38 fueron hombres (90%) quienes presentaron fracturas de fémur y tibia ipsilateral. (Ver Gráfico 1)

Gráfico 1.

Pacientes con rodilla flotante según la edad y sexo.



Fuente: Base de datos de expedientes de hospital Rovirosa.



En lo que respecta a comorbilidades de la muestra estudiada en 4 pacientes se presentaron comorbilidades (10%), de las cuales 3 pacientes presentaron Diabetes Mellitus tipo II (7.5%), y solamente 1 paciente presentó Hipertensión arterial sistémica (HAS) (2.5%), en todos los pacientes se contaba con adecuado control metabólico y medicación para dichas patologías. (Ver Tabla 3)

Tabla C.
Pacientes con rodilla flotante según sus comorbilidades.

Comorbilidades	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
DM II	3	7.5%
HAS	1	2.5%
Sin comorbilidades	36	90%
Total	40	100%

Fuente: Base de datos de pacientes obtenido de expedientes en estudio en Hospital Rovirosa.

Se evidenció en los registros que la cinemática del trauma presentada fue 29 pacientes por accidente en motocicleta (72.5%), 2 accidente en automóvil (5%), 7 pacientes con atropellamiento o por alcance (17.5%) y 2 por proyectil de arma de fuego (5%). (Ver tabla 4)

Tabla D. Pacientes con rodilla flotante según cinemática del trauma

Cinemática del trauma	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
Accidente moto	29	72
Accidente automóvil	2	5
Atropellamiento	7	18
Proyectil arma de fuego	2	5
Total	40	100

Fuente: Base de datos de pacientes obtenido de expedientes en estudio en Hospital Rovirosa.



Dentro de la clasificación de Fraser clásica, se presentaron 14 pacientes Fraser I (35%), 9 Fraser IIA (22.5%), 6 Fraser IIB (15%), 11 pacientes Fraser IIC (27.5%).

(Ver tabla 5)

Tabla F.
Pacientes con rodilla flotante según la clasificación de Fraser clásica.

Clasificación Fraser Clásica	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
I	14	35%
IIA	9	22.5%
IIB	6	15%
IIC	11	27.5%
Total	40	100%

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Según la clasificación de Gustillo y Anderson se identificaron 24 pacientes que cursaron con fracturas expuestas (60%), de los cuales 1 GyAI (2.5%), 7 GyAII (17.5%), 2 GyA IIIA (5%), 6 GyA IIIB (15%), 8 GyA IIIC (20%). (Ver tabla 6)

Tabla G.
Pacientes con rodilla flotante según clasificación Gustillo y Anderson.

Clasificación de Fracturas expuestas Gustillo y Anderson	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
I	1	2.5%
II	7	17.5%
IIIA	2	5%
IIIB	6	15%
IIIC	8	20%
Total	24	60%

Fuente: Base de datos de pacientes obtenido de expedientes en estudio en Hospital Rovirosa.

Se presentaron diferentes lesiones asociadas de las cuales fueron fracturas en otra región anatómica (57.5%), TCE (25%), TCA (12.5%), TCT (10%), otras lesiones (40%); dentro de las otras lesiones se incluyen: lesión vascular, lesión extensora, lesión de ligamento colateral lateral, lesión traqueal, lesión renal aguda. (Ver tabla

7)



Tabla H. Pacientes con rodilla flotante según sus lesiones asociadas.

Lesiones Asociadas	Numero de eventos	Frecuencia relativa (%)
Fractura otra región anatómica	23	57.5%
TCE	10	25%
TCA	5	12.5%
TCT	4	10%
OTRAS	16	40%
Total, de pacientes (n)	40	NA
Total, de lesiones asociadas.	58	100%

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

De todos los pacientes estudiados el tratamiento primario fue en el quirófano para realizar aseo, desbridamiento quirúrgico y una estabilización primaria con fijadores externos, en 34 pacientes (85%) incluyendo aquí los pacientes que cursaron con una fractura expuesta de cualquier grado de la clasificación de Gustillo y Anderson (24 pacientes) y los que no, solamente se realizó la fijación externa por el tipo de lesión que presentaban.

De los pacientes que se les realizó tratamiento de control de daños con fijadores externos el tiempo desde su ingreso a la estabilización primaria fue el menor de 6hrs y el máximo tiempo transcurrido fue de 72hrs. Solamente en 6 pacientes no se pudo realizar la estabilización primaria (15%) y se manejó con inmovilización clásica de férula de yeso pelvi podálica.

(Ver tabla 8)



Tabla I. Pacientes con rodilla flotante según su intervención en estabilización primaria.

Intervención	Pacientes	Frecuencia relativa (%)
No recibieron	6	15%
Estabilización Primaria	34	85%
Total	40	100%

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

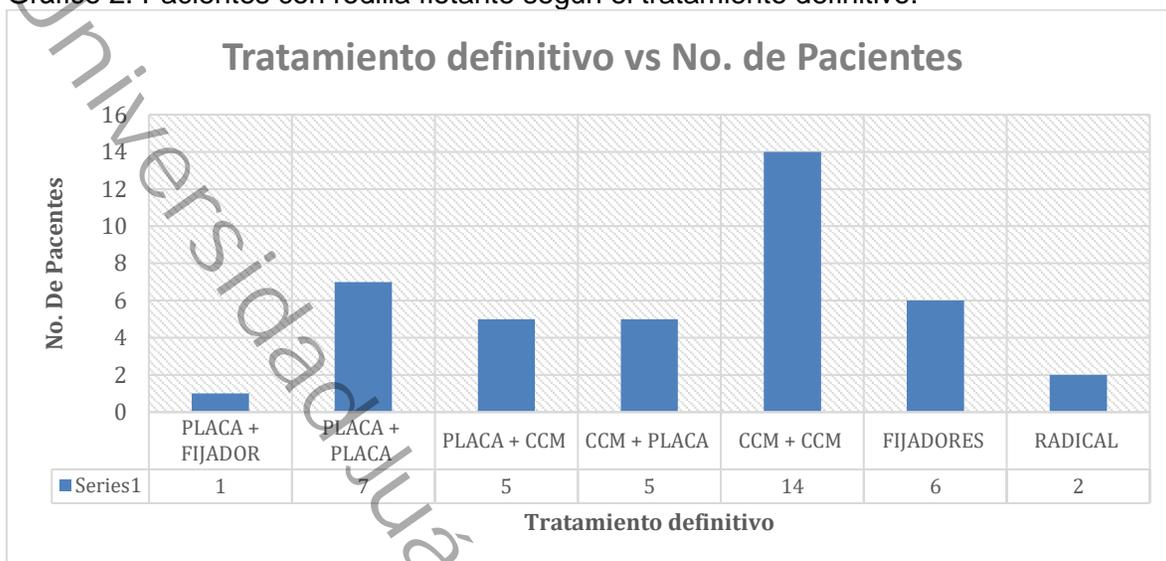
El tratamiento definitivo en cada uno de los casos de los cuales se trató con placa para fémur + fijador para tibia 1 (2.5%), placa para fémur + placa para tibia 7 (17.5%), placa para fémur + CCM para tibia 5 (12.5%), CCM para fémur + placa para tibia 5 (12.5%), CCM para fémur + CCM para tibia 14 (35%), fijador externo para fémur y tibia 6 (15%).

El tiempo transcurrido entre el ingreso hospitalario y tratamiento definitivo fue el mínimo de 3 días (72Hrs), y el máximo 32 días.

El Tratamiento radical se realizó en 2 pacientes (5%) de los cuales fue una desarticulación coxofemoral (Esto secundario a presentar pérdida de la viabilidad de la extremidad) y una amputación supracondílea (posterior a complicaciones infecciosas).



Gráfico 2. Pacientes con rodilla flotante según el tratamiento definitivo.



Fuente: Base de datos de pacientes obtenido de expedientes en estudio en Hospital Roviroso.

En la caracterización de las complicaciones presentadas en los pacientes fue un total de 16 complicaciones (40%), de las cuales fueron infección de herida 14 pacientes (35%), 1 osteomielitis (2.5%) y 2 casos de Tromboembolia pulmonar (5%). (Ver tabla 9)

Tabla J. Pacientes con rodilla flotante según complicaciones.

Complicaciones	No. De pacientes
Infecciones de herida	14
Osteomielitis	1
TEP	1
Sin complicación	24
Total	40

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Roviroso.

Se aplicó la escala funcional con el cuestionario IKDC 2000, donde se obtuvieron los siguientes resultados, evidentemente retirando a los dos pacientes que no cumplían con los criterios para la escala ya que su lesión fue más allá, de una solución con tratamiento de control de daños y osteosíntesis; con complicaciones



en 1 caso de lesión vascular y en el otro con infección crónica severa de la extremidad, en los cuales el resultado final fue el tratamiento radical en el primero una desarticulación coxofemoral y en el segundo caso una amputación supracondílea respectivamente. De los 38 pacientes que se estudiaron se obtuvo un promedio de 53.1% de la escala, donde el resultado más bajo fue de 27.5% y el más alto fue de 70.1%.

Tabla J. Medidas de tendencia central y dispersión de IKCD Funcionalidad

N	Válidos	38
	Perdidos	2
Media		53.2300
Mediana		56.3200
Moda		59.77
Desv. típ.		10.95603
Mínimo		27.58
Máximo		70.11
Percentiles	25	45.3950
	50	56.3200
	75	62.0600

Fuente: Base de datos de expedientes hospital Rovirosa.



Gráfico 3. Índice de funcionalidad según sexo en pacientes con rodilla flotante según la escala IKCD.

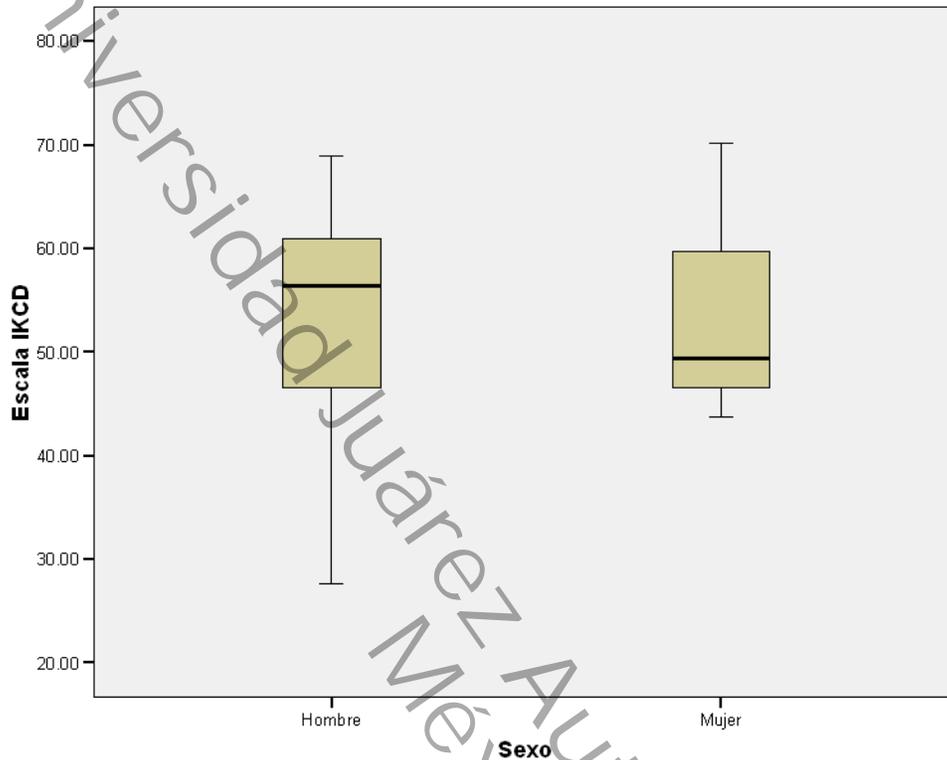
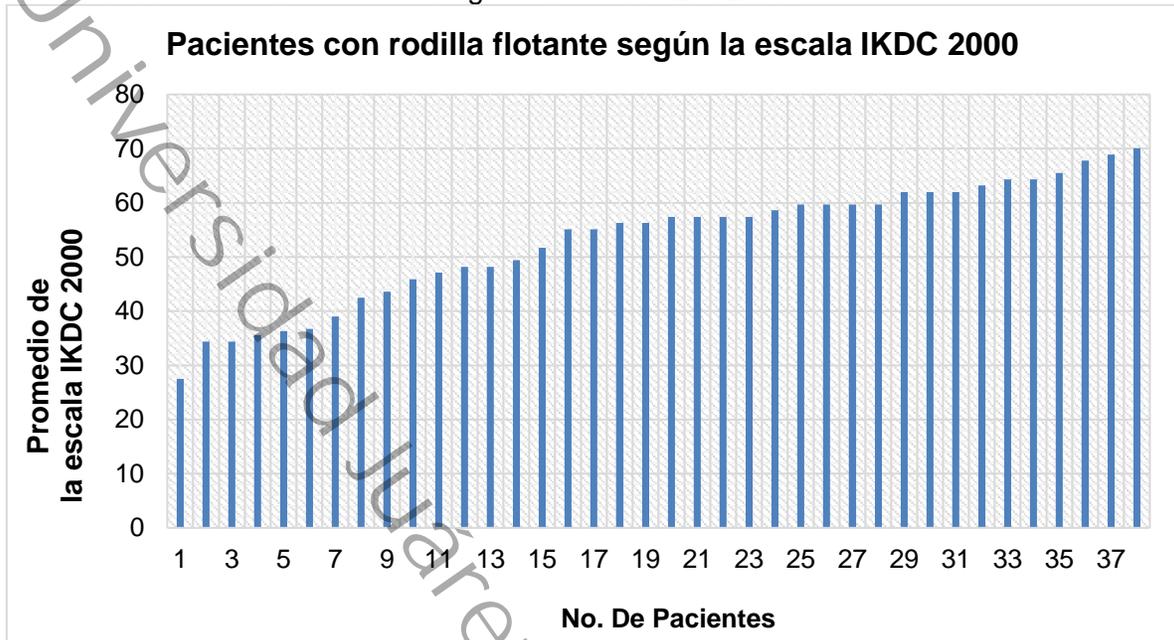




Gráfico 4. Pacientes con flotante según la escala IKDC 2000.

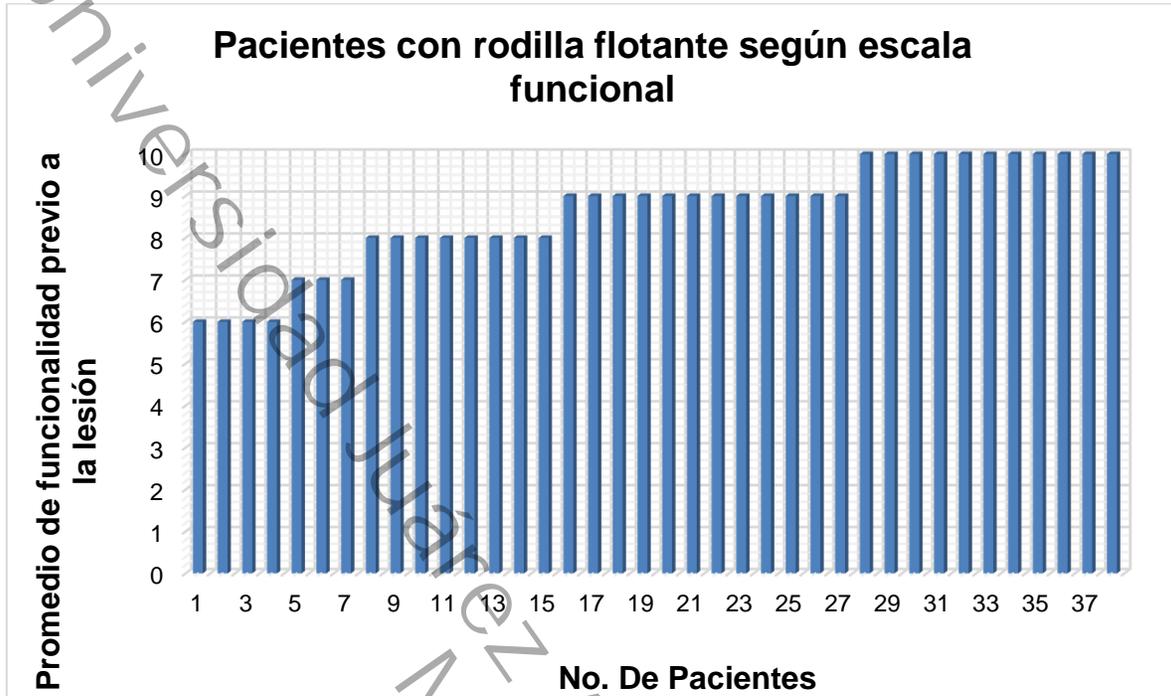


Fuente: Base de datos de Hospital Rovirosa (consulta externa/encuesta rodilla flotante).

Además, la escala usada contiene una pregunta que no se refleja en el resultado porcentual de la misma, que habla de la funcionalidad de la rodilla previa a la lesión donde se obtuvo un promedio de 85% (esto habla de que algunos pacientes ya tenían una funcionalidad deficiente).



Gráfico 5. Pacientes con rodilla flotante según escala funcional previa a la lesión.



Fuente: Base de datos de Hospital Rovirosa (consulta externa/encuesta rodilla flotante).



8. DISCUSIÓN

La lesión de tipo rodilla flotante, era considerado un padecimiento que en muy raras ocasiones se observaba, donde la literatura reportaba casos en cuanto a su tipo de manejo y baja frecuencia. Según el estudio de Burçin Karsli, publicado en 2022, donde se realiza un estudio de 11 años (2009-2018); donde al final podemos reconocer el estudio retrospectivo de solamente 70 pacientes, en comparación con nuestro estudio donde se reportaron 40 pacientes, podemos ver que el punto geográfico, así como cultural influye de forma sustancial en el número de eventos traumáticos que pueden provocar este tipo de lesiones.

Se trataron en india 64 hombres y 6 mujeres. La edad media esos pacientes fue de $32,3 \pm 12,55$ (18-68) años²⁰. En comparación con nuestro estudio donde se abordaron 36 pacientes hombres y solamente en 4 pacientes mujeres, con respecto a edad la media de los pacientes fue de 27.62 años.

Con el advenimiento de la necesidad de medios de transporte económicos y la accesibilidad de los vehículos tipo motocicleta, el número de casos aumento drásticamente, motivo por el cual a pesar de ser una condición poco frecuente no se cuenta con una guía de manejo adecuado por la poca literatura reportada.

Al ser una lesión de alta energía, se vincula con múltiples lesiones asociadas, complicaciones y pronóstico funcional pobre de acuerdo con la evolución, manejo y gravedad de la lesión en presentada del paciente en primera instancia.

En cuanto a los pacientes valorados, este tipo de lesión fue más frecuente en hombres que en mujeres, la concordancia más grande de cinemática de trauma más frecuente asociada a este tipo de lesión fue el accidente en moto, con una gran



cantidad de lesiones asociadas así como varios autores mencionan en la literatura entre ellos Sivakumar Raju, Prahalad Kumar Singhi, Chidambaram en estudios publicados en Injurie, y en muchos casos complicaciones asociadas o no a la fractura de huesos largos que pueden poner en riesgo la vida del paciente. así mismo al momento de abordar este tipo de lesiones y su sistema de clasificación fue encontrado adecuado, coincidiendo nuevamente con la literatura donde se pueden usar las clasificaciones de Fraser y Fraser modificada, habiendo algunos casos donde no es posible clasificarlas, coincidiendo con varios autores D. W. Lundy, K. D. Johnson. Muchas veces este tipo de lesiones coinciden en ser expuestas y son clasificadas con Gustillo y Anderson. Aunque la planificación del tratamiento para cada fractura en la extremidad debe considerarse individualmente, así mismo repercutirá de forma directa e invariable si la lesión tiene componente articular según J. Van Raay o en alguno de los casos afecte uno de los componentes de la articulación o se vea diezmada la estabilidad ligamentaria²¹.

Desde que se acuñó el término de la lesión tipo rodilla flotante 1975, por Blake y McBryde no existían estudios sobre los resultados clínicos y mucho menos funcionales sobre los pacientes con estas lesiones. A pesar de la historia sobre este tipo de patología paso mucho tiempo para que se pudiera llegar a un consenso de qué hacer ante la presencia de esta.

Ya que por lo catastrófica que resultaba ser y a lo largo de la evolución en el paso del tiempo sobre el manejo de estas fracturas se pensaba que el tratamiento de control de daños sería lo más indicado evaluado con criterios de Karlstrom y Olerud donde se reportó en el 65% de las series resultados de buenos a excelentes. En



nuestro estudio los resultados no fueron tan buenos como los que se reportan en la literatura con un promedio de 53.1%.

Mas adelante los mismos Karlstrom y Olerud presentan una serie donde los resultados mejoran exponencialmente cuando se opta por la reducción y la osteosíntesis de al menos de una de las fracturas que se presenta. Ellos presentaron una serie con 86% de buenos resultados cuando las dos fracturas eran estabilizadas quirúrgicamente; sin embargo, las lesiones intraarticulares solo se reportan el 24% con resultados buenos a excelentes.

Aunque estos criterios pueden ser usados de forma satisfactoria tiene varias limitantes dentro de las que se encuentran reportadas la falta de un sistema numérico, que pueden tener diferentes resultados en cada sección y esto podría afectar de forma muy significativa los resultados finales de la evaluación.

Actualmente la satisfacción del paciente es muy estudiada e importante ya que podrían ir de la mano con los resultados funcionales. Según Laura y lu; la satisfacción se usa cada vez más para evaluar el desempeño médico y la calidad de la atención ²²

Según Patty Riesgo, una práctica que mide de manera constante y continua las percepciones de los pacientes será más eficiente y efectiva en sus operaciones diarias. Como muchos institutos ortopédicos han utilizado los resultados de satisfacción del paciente para reducir los tiempos de espera y medir el retorno de la inversión de sus esfuerzos. Los resultados de las encuestas de pacientes que se ponen a trabajar pueden mejorar la eficiencia y la eficacia de las operaciones de la práctica, así como posicionar la práctica para una mayor rentabilidad²³



De tal forma que se debe ver estos estudios donde se evalúan los resultados funcionales, como la posibilidad de evaluar que se está realizando de forma adecuada y buscar alternativas al manejo de estas lesiones para mejorar los resultados funcionales, y satisfacción del paciente.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



9. CONCLUSIONES:

De acuerdo con los resultados obtenidos tenemos en cuenta que la rodilla flotante es una lesión muy importante en el estudio de la traumatología actual; y aunque ahora y en el pasado era considerada como poco frecuente en la literatura que es escasa y con más frecuencia en nuestro tiempo dadas las condiciones actuales de debido al aumento de transportes personales como las motocicletas. Esto ha traído consigo en conjunto con la falta de cultura vial un aumento en las series de accidentes de alta energía en los cuales se presentan estos tipos de lesión asociada en gran medida a complicaciones que requieren manejo oportuno y especializado. La mayor parte de los pacientes que presentan esta lesión son secundarios a accidentes vehiculares de alta energía, afectando principalmente al género masculino, y la mayoría de las veces en edad productiva y así mismo evaluar las comorbilidades que estos pacientes presentan, aunque por la edad en la se registran son escasas, pero pueden repercutir de forma importante en el resultado final.

La mayoría de las lesiones se puede abordar en un área de urgencias que cuente con el recurso necesario de un segundo o tercer nivel. Y se pueden distinguir usando la clasificación de Fraser clásica que es manejada por la mayoría de la comunidad de traumatólogos ortopedistas.

Es de suma importancia realizar un estudio detallado y un abordaje multidisciplinario en el cual se evalúa al paciente de forma integral, identificando las lesiones asociadas que se pueden presentar y tratar de solucionarlas de forma oportuna. Así mismo el tiempo entre la lesión, el tratamiento primario o de control de daños, grado



de exposición, daño a tejidos blandos y el manejo definitivo serán sumamente importantes para el pronóstico de los pacientes. Teniendo en cuenta que por sí misma la lesión puede traer consigo complicaciones, el tipo de tratamiento brindado también podría traer complicaciones que tendrán que ser valoradas en conjunto por el paciente de ser posible, familiares responsables y médico tratante. El pronóstico de los resultados funcionales es turbio por sí mismo por el tipo de lesión tan compleja, influenciado por todos los aspectos y características antes mencionadas, los resultados en la literatura que en este trabajo se mencionan son muy prometedores, aunque creemos que los resultados obtenidos en este estudio son como tal el resultado de manejo adecuado en ciertas circunstancias en las cuales no se cuenta con todos los recursos, tomando en cuenta que en gran parte del estudio se tuvo presente la pandemia por covid-19, aunque se daba el manejo oportuno y se contaba con el personal capacitado; la gravedad de las lesiones en que se presentaron los pacientes en esta región del país fueron catastróficas. Y por consiguiente los resultados funcionales no fueron tan alentadores en la encuesta subjetiva realizada a través del cuestionario IKDC 2000, para la función de la rodilla. Esto nos habla de que esta lesión es cada vez más frecuente y requiere de mayor estudio y organización para su manejo dando pie a la oportunidad de continuar con su estudio y poder crear nuevas estrategias y guías de manejo para cuando la misma se presente, tanto de forma inmediata, definitiva, y su seguimiento estrecho con el apoyo en gran medida de la rehabilitación física.



10. RECOMENDACIONES

Podemos afirmar de acuerdo con los resultados que el abordaje adecuado en este tipo de pacientes, y contando con los recursos necesarios se podría realizar un algoritmo o guía de atención a pacientes con este diagnóstico, que podría poner en riesgo la vida del paciente y en mayor medida su función.

Así mismo podemos recomendar que dependiendo la lesión o tipo de fractura y sus condiciones se sesionen los casos de forma personalizada para poder elegir el mejor manejo definitivo. Y se realice a todos los pacientes una escala funcional de la extremidad afectada antes y en el seguimiento estrecho de los mismos, para poder tener mayor evidencia científica de que sería lo mejor que se podría realizar en cada uno de los casos, especialmente en hospitales centros de referencia de trauma.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ¹ Arslan H, Kapukaya A, Kesemenli CC, Necmioğlu S, Subaşı M, Coban V. Yirmi dört olguda ipsilateral femur ve tibia kırığı: Erişkinlerde "floating knee" [The floating knee in adults: twenty-four cases of ipsilateral fractures of the femur and the tibia]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2003;37(2):107-12. Turkish. PMID: 12704248.
- ² Yokoyama K, Tsukamoto T, Aoki S, Wakita R, Uchino M, Noumi T, Fukushima N, Itoman M. Evaluation of functional outcome of the floating knee injury using multivariate analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002 Nov;122(8):432-5. doi: 10.1007/s00402-002-0406-7. Epub 2002 Apr 25. PMID: 12442178.
- ³ Greco NJ, Anderson AF, Mann BJ y col. Capacidad de respuesta del formulario subjetivo de rodilla del Comité Internacional de Documentación de Rodilla en comparación con el índice de osteoartritis de las universidades de Western Ontario y McMaster, el sistema de calificación de rodilla de Cincinnati modificado y el formulario corto 36 en pacientes con defectos focales del cartílago articular. *The American Journal of Sports Medicine.* 2010; 38 (5): 891-902. doi: 10.1177 / 0363546509354163
- ⁴ Alencar Neto JB, Osório Neto EB, Souza CJD, da Rocha PHM, Cavalcante MLC, Lopes MBG. Evaluation of the Interobserver Agreement of the Fraser and Blake & McBryde Classifications for Floating Knee. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2021 Aug;56(4):459-462. doi: 10.1055/s-0040-1713388. Epub 2020 Oct 2. PMID: 34483389; PMCID: PMC8405262.



- ⁵ Golz A, Kim A, Murphy M, Salazar D. Patient Attitudes and Preferences for Orthopaedic Surgeon Greetings. *J Am Acad Orthop Surg*. 2021 Feb 1;29(3):e126-e131. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00230. PMID: 32649437.
- ⁶ Ahmed KM, Said HG, Ramadan EKA, Abd El-Radi M, El-Assal MA. Arabic translation and validation of three knee scores, Lysholm Knee Score (LKS), Oxford Knee Score (OKS), and International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC). *SICOT J*. 2019;5:6. doi: 10.1051/sicotj/2018054. Epub 2019 Mar 8. Erratum in: *SICOT J*. 2019;5:27. PMID: 30848244; PMCID: PMC6407430.
- ⁷ Huang CC, Chen WS, Tsai MW, Wang WT. Comparing the Chinese versions of two knee-specific questionnaires (IKDC and KOOS): reliability, validity, and responsiveness. *Health Qual Life Outcomes*. 2017 Dec 6;15(1):238. doi: 10.1186/s12955-017-0814-6. PMID: 29212511; PMCID: PMC5717837.
- ⁸ Ramos-Villalón S, Vázquez-López E, Damián-Pérez R, et al. Patrón de fracturas óseas en accidentes de motocicleta en Hospital de Alta Especialidad. *Acta Ortop Mex*. 2020 Nov-Dic;34(6):376-381. doi:10.35366/99135.
- ⁹ Muñoz Vives J, Bel JC, Capel Agundez A, Chana Rodríguez F, Palomo Traver J, Schultz-Larsen M, Tosounidis T. The floating knee: a review on ipsilateral femoral and tibial fractures. *EFORT Open Rev*. 2017 Mar 13;1(11):375-382. doi: 10.1302/2058-5241.1.000042. PMID: 28461916; PMCID: PMC5367526.
- ¹⁰ Yadav V, Suri HS, Vijayvargiya M, Agashe V, Shetty V. "Floating knee," an Uncommon Injury: Analysis of 12 Cases. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2019



feb;54(1):53-59. doi: 10.1016/j.rboe.2017.09.007. Epub 2019 Mar 1. PMID: 31363243; PMCID: PMC6424807.

¹¹ Limber Saavedra Antezana,* Humberto Luis Vives Aceves,* Raúl Muciño Maldonado,* Juan Carlos Vázquez Minero,** Jesús Rodríguez,* José Luis Rosas Cadena,* Alejandro Bello González. Manejo quirúrgico de rodilla flotante en hospital de urgencias. Acta ortopédica mexicana.2005;19(2005):200–6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2005/or055b.pdf>

¹² Yadav V, Suri HS, Vijayvargiya M, Agashe V, Shetty V. "Floating knee," an Uncommon Injury: Analysis of 12 Cases. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2019 Feb;54(1):53-59. doi: 10.1016/j.rboe.2017.09.007. Epub 2019 Mar 1. PMID: 31363243; PMCID: PMC6424807.

¹³ Alencar JB, Lira RCA, Cavalcante RDS, Lopes MBG, Sousa CJD, Lima DA. INCIDENCE OF DEEP VEIN THROMBOSIS IN FLOATING KNEE. Acta Ortop Bras. 2021 Jan-Feb;29(1):17-20. doi: 10.1590/1413-785220212901230444. PMID: 33795963; PMCID: PMC7976868.

¹⁴ Kulkarni MS, Aroor MN, Vijayan S, Shetty S, Tripathy SK, Rao SK. Variables affecting functional outcome in floating knee injuries. Injury. 2018 Aug;49(8):1594-1601. doi: 10.1016/j.injury.2018.05.019. Epub 2018 Jun 1. PMID: 29885963.

¹⁵ Chouhan D, Chouhan DK, Kanojia RK, Behera P. Comparison of functional outcomes among subtypes of Fraser's type II floating knee. Chin J Traumatol. 2021



Feb;24(1):25-29. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.11.010. Epub 2020 Nov 24. PMID: 33339679; PMCID: PMC7878454.

¹⁶ Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7(3):152-9. doi: 10.1007/s001670050140. PMID: 10401651.

¹⁷ Van Raay JJ, Raaymakers EL, Dupree HW. Knee ligament injuries combined with ipsilateral tibial and femoral diaphyseal fractures: the "floating knee". *Arch Orthop Trauma Surg.* 1991;110(2):75-7. doi: 10.1007/BF00393877. PMID: 2015137.

¹⁸ Alencar JB, Lira RCA, Cavalcante RDS, Lopes MBG, Sousa CJD, Lima DA. INCIDENCE OF DEEP VEIN THROMBOSIS IN FLOATING KNEE. *Acta Ortop Bras.* 2021 Jan-Feb;29(1):17-20. doi: 10.1590/1413-785220212901230444. PMID: 33795963; PMCID: PMC7976868.

²⁰ Karlı B, Tekin SB. The Floating Knee Injuries: Does it Need a New Classification System? *Indian J Orthop.* 2020 Nov 3;55(2):499-505. doi: 10.1007/s43465-020-00298-x. PMID: 33927831; PMCID: PMC8046864.

²¹ Lundy DW, Johnson KD. "Floating knee" injuries: ipsilateral fractures of the femur and tibia. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001 Jul-Aug;9(4):238-45. doi: 10.5435/00124635-200107000-00003. PMID: 11476533.



²² Lu LY, Sharabianlou Korth MJ, Cheng RZ, Finlay AK, Kamal RN, Goodman SB, Maloney WJ, Huddleston JI 3rd, Amanatullah DF. Provider Personal and Demographic Characteristics and Patient Satisfaction in Orthopaedic Surgery. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev. 2021 Apr 9;5(4). doi: 10.5435/JAOSGlobal-D-20-00198. PMID: 33835991.

²³ Riskind P, Fossey L, Brill K. Why measure patient satisfaction? J Med Pract Manage. 2011 Jan-Feb;26(4):217-20. PMID: 21506460



12 ANEXOS.

Tabla A. Pacientes con rodilla flotante según tratamiento definitivo.

Tratamiento definitivo	No. De Pacientes
Placa + fijador	1
Placa + placa	7
Placa + ccm	5
Ccm + placa	5
Ccm + ccm	14
Fijadores	6
Radical	2
Total	40

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla B. Pacientes con rodilla flotante según cinemática del trauma.

Cinemática del trauma	No. De Pacientes
Accidente moto	29
Accidente automóvil	2
Atropellamiento	7
POR PAF	2
Total	40

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla C. Pacientes con rodilla flotante según Fraser.

Fraser	No. De pacientes
I	14
IIA	9
IIB	6
IIC	11
Total	40

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.



Tabla D. Pacientes con rodilla flotante según sus comorbilidades.

Comorbilidades	No. De Pacientes
DM II	3
HAS	1
Total	4

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla E. Pacientes con rodilla flotante según sus lesiones asociadas.

Lesiones Asociadas	No. De eventos
Fractura	23
TCE	10
TCA	5
TCT	4
OTRAS	16
Total	58

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla F. Pacientes con rodilla flotante según clasificación Gustilo y Anderson.

Gustilo y Anderson	No. De Pacientes
I	1
II	7
IIIA	2
IIIB	6
IIIC	8
Total	24

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.



Tabla G. Pacientes con rodilla flotante según su intervención en estabilización primaria.

	No. De Pacientes
No recibieron	6
Estabilización Primaria	34
Total	40

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla H. Pacientes con rodilla flotante según complicaciones.

Complicaciones	No. De pacientes
Infecciones de herida	14
Osteomielitis	1
TEP	1
Total	16

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla I. Pacientes con rodilla flotante según edad y sexo.

Edad	Hombres	Mujeres
17	1	0
18	5	0
19	2	0
20	2	0
22	3	0
23	2	0
24	1	0
25	1	0
26	5	0
27	3	1
28	1	1
32	1	0
33	2	0
34	1	1
35	1	0
36	1	0
37	0	1
43	1	0
44	1	0
50	1	0
58	1	0



Total	36	4
-------	----	---

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

Tabla J. Pacientes con rodilla flotante según la escala IKDC 2000.

No. De Pacientes	Promedio de la escala IKDC 2000
1	27.5
2	34.4
3	34.4
4	35.6
5	36.3
6	36.7
7	39
8	42.5
9	43.6
10	45.9
11	47.1
12	48.2
13	48.2
14	49.4
15	51.7
16	55.1
17	55.1
18	56.3
19	56.3
20	57.4
21	57.4
22	57.4
23	57.4
24	58.6
25	59.7
26	59.7
27	59.7
28	59.7
29	62
30	62
31	62
32	63.2
33	64.3
34	64.3



35	65.5
36	67.8
37	68.9
38	70.1
<hr/>	
Total	53.16842105

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

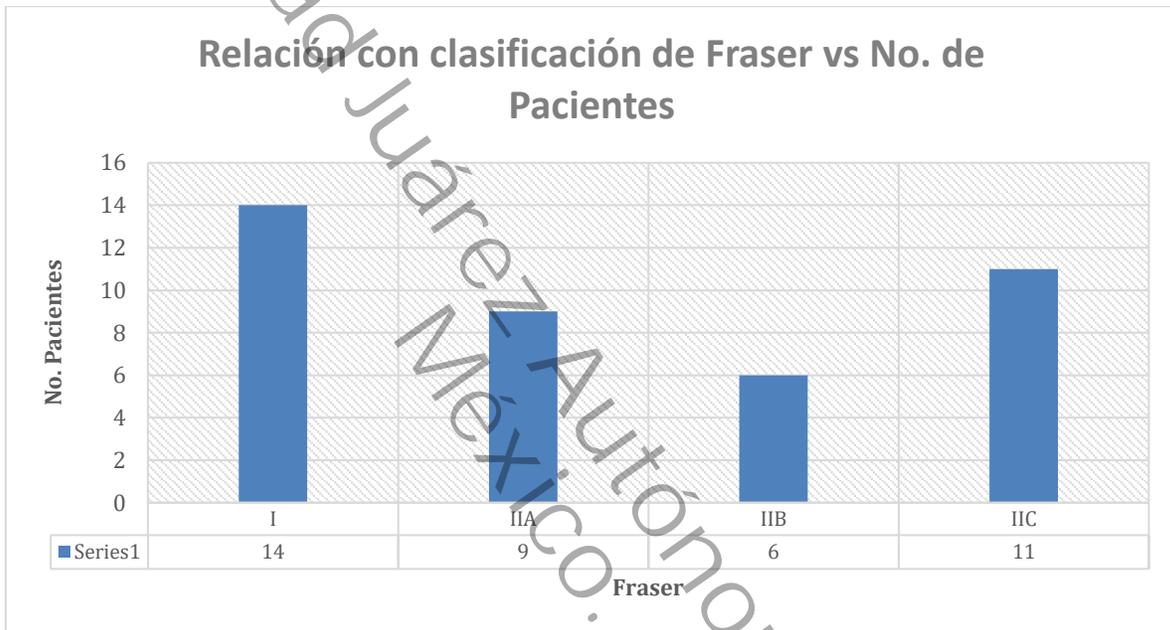
Tabla K. Pacientes con rodilla flotante según escala funcional.

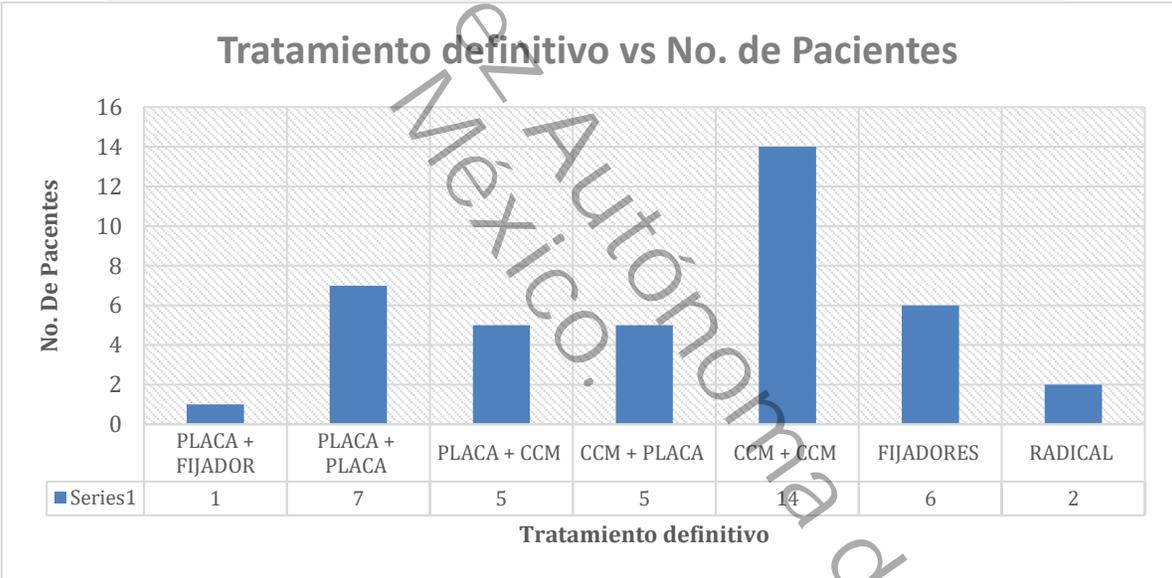
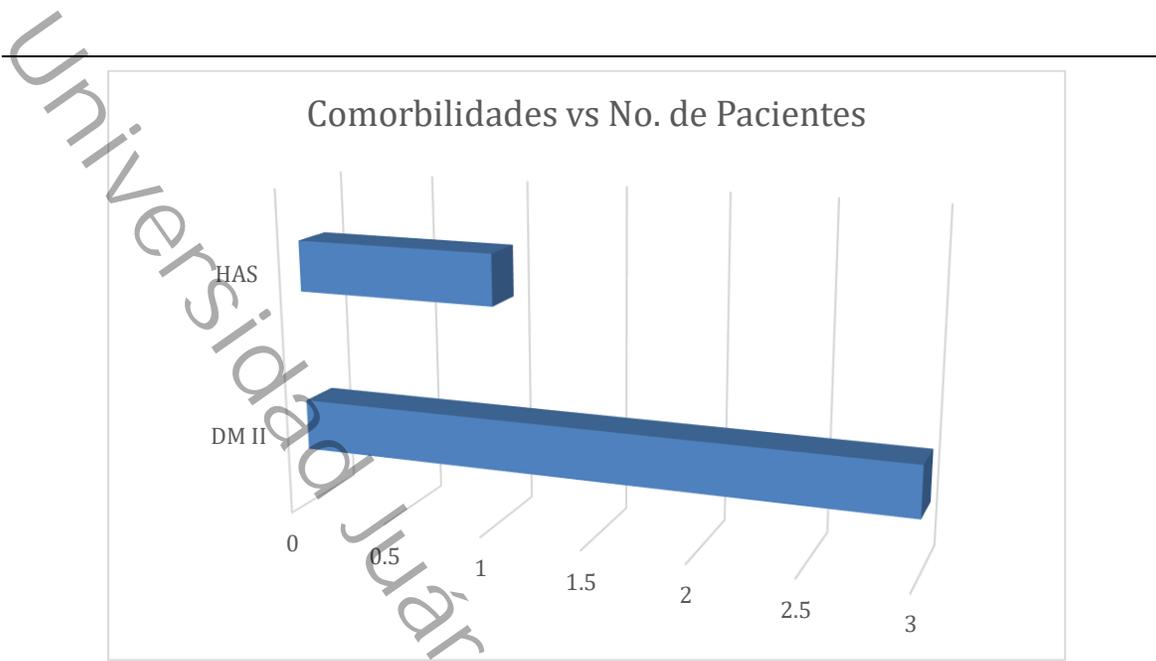
No. De Pacientes	Promedio de funcionalidad previo a la lesión
1	6
2	6
3	6
4	6
5	7
6	7
7	7
8	8
9	8
10	8
11	8
12	8
13	8
14	8
15	8
16	9
17	9
18	9
19	9
20	9
21	9
22	9
23	9
24	9
25	9
26	9
27	9
28	10
29	10
30	10
31	10
32	10

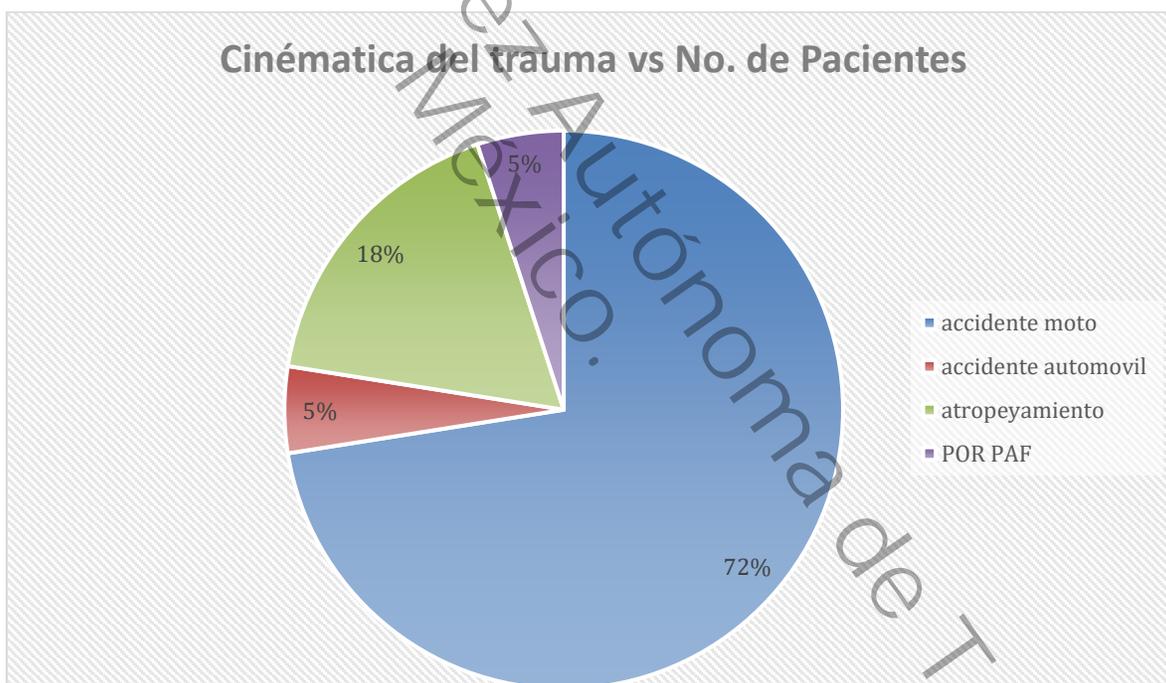
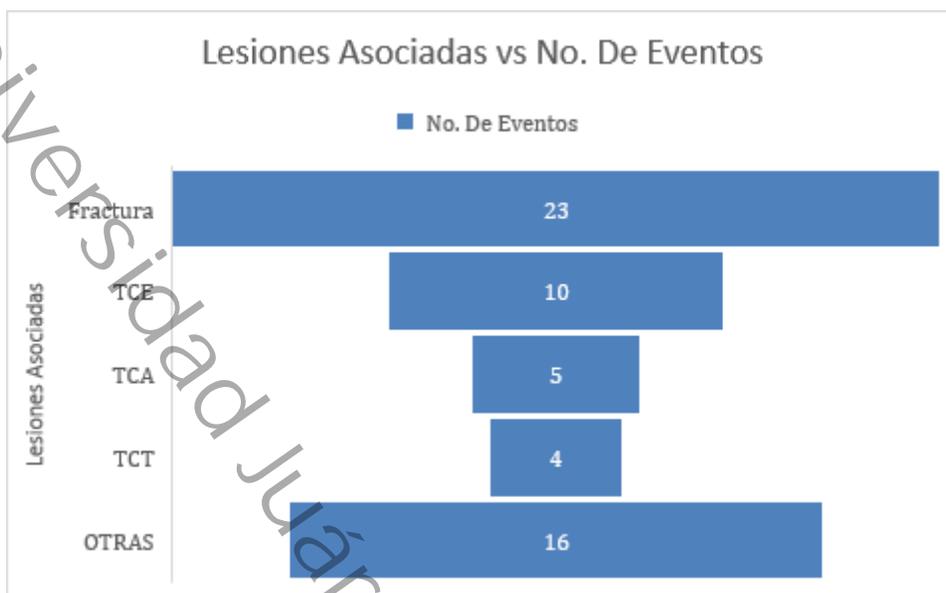


33	10
34	10
35	10
36	10
37	10
38	10
<hr/>	
Total	8.605263158

Fuente: Base de datos de pacientes de rodilla flotante expedientes hospital Rovirosa.

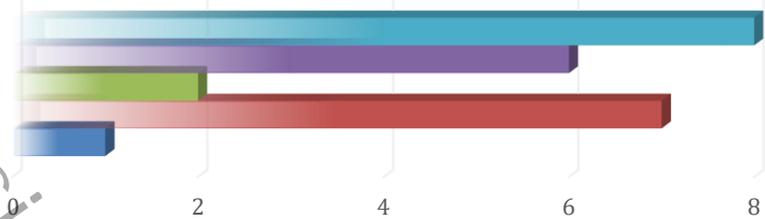








GRADO DE EXPOSICIÓN:
GUSTILO Y ANDERSON



	No. De Pacientes
■ III C	8
■ III B	6
■ III A	2
■ II	7
■ I	1

Complicaciones



■ Infecciones de herida	14
■ Osteomielitis	1
■ TEP	1

■ Infecciones de herida ■ Osteomielitis ■ TEP

