



**CHMH**  
CENTENARIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**“RELACIÓN DE PRESENCIA DE PATELA BAJA EN PACIENTES  
POSTQUIRURGICOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA  
CON PERSISTENCIA DE GONALGIA EN EL CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

**TESIS PRESENTADA POR  
JORGE ALBERTO RODRÍGUEZ SARÁCHAGA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**ASESOR:**

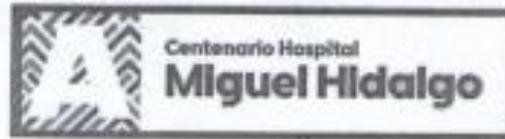
**DR. ÁNGEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ**

**INTEGRANTES DEL COMITE TUTORAL:**

**DR. LUIS GABRIEL ORTIZ DÍAZ**

**DR. RICARDO MARTÍNEZ PÉREZ**

**AGUASCALIENTES, AGS, MARZO 2023**



CARTA DE IMPRESIÓN.



DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.  
DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO.

  
DR. ÁNGEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.  
ASESOR DE TESIS.

  
DR. LUIS GABRIEL ORTIZ DÍAZ.  
PROFESOR TITULAR DEL POSGRADO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.  
ASESOR DE TESIS.

  
DR. RICARDO MARTÍNEZ PÉREZ.  
ASESOR METODOLÓGICO.



CMH  
CENTENARIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO  
Contigo 100

## COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/085/22

Aguascalientes, Ags., 28 de Septiembre de 2022

**DR. JORGE ALBERTO RODRIGUEZ SARÁCHAGA**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL

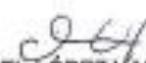
En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 18 de Agosto de 2022, sometió a revisión el protocolo con número de registro 2022-R-37 y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**"RELACION DE PRESENCIA DE PATELA BAJA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTOPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON PERSISTENCIA DE GONALGIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**

Se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
**DR. JAIME ASAEL LÓPEZ VALDEZ**  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



C.e.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN,  
MHU/cmva\*

2022 Año del 160 Aniversario Luctuoso de  
Don José María Becanegra

Avenida Gómez Morín S/N  
Col. La Estación, C.P. 20259  
Aguascalientes, Ags.  
Tel. 449 994 67 20  
[www.aguascalientes.gub.mx](http://www.aguascalientes.gub.mx)



CHMH  
CENTENARIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO  
Centego 100

## COMITÉ DE INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CI/085/22

Aguascalientes, Ags., 28 de Septiembre de 2022

**DR. JORGE ALBERTO RODRIGUEZ SARÁCHAGA**  
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 18 de Agosto de 2022, sometió a revisión el protocolo con número de registro 2022-R-37 y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**\*RELACION DE PRESENCIA DE PATELA BAJA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTOPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON PERSISTENCIA DE GONALGIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO\***

Se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
**DR. JOSE MANUEL ARREOLA GUERRA**  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN,  
IMAG/cevi\*

Avenida Gómez Morán S/N  
Col. La Estación, C.P. 20259  
Aguascalientes, Ags.  
Tel. 449 994 6720  
[www.aguascalientes.gob.mx](http://www.aguascalientes.gob.mx)

2022 Año del 180 Aniversario Luctuoso de  
Don José María Bocanegra



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

## DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 13/02/23

**NOMBRE:** RODRÍGUEZ SARÁCHAGA JORGE ALBERTO

**ID** 268815

**ESPECIALIDAD:** ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

**LGAC (del posgrado):**

LESIONES ARTICULARES, TRAUMÁTICAS Y DEGENERATIVAS, TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE

**TIPO DE TRABAJO:** (  ) Tesis

(  ) Trabajo práctico

**TÍTULO:** RELACIÓN DE PRESENCIA DE PATELA BAJA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON PERSISTENCIA DE GONALGIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):**

EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE COMPLICACIONES

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

**Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:**

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

**El egresado cumple con lo siguiente:**

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
- NO Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X

No \_\_\_\_\_

**FIRMAS**

**Revisó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

**Autorizó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

REVISTA ORTHOTIPS

**Agregar un artículo**

1. Seleccione el tipo de trabajo (Investigación, Revisión, Etc.)

Seleccione un tipo de Artículo

05/01/23 8:11 PM

REVISION

Artículo Original

**“RELACIÓN DE PRESENCIA DE PATELA BAJA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTOPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON PERSISTENCIA DE GONALGIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por la formación y educación que me han dado, por su empeño y dedicación que me han brindado en cada una de mis etapas, admiro el compromiso que como padres me han mostrado, el cariño, valores, la religión y el carácter infundido en mí, que se han quedado plasmados en mí, los mismos que empleo en todo momento de mi formación académica y vida profesional; valoro cada esfuerzo que han realizado, cada consejo que a lo largo de toda mi vida me han brindado, espero seguir siendo merecedor de todo ello, y ser digno de ser su hijo.

Especial agradecimiento a la persona quien se ha convertido en mi compañera, quien ha estado junto a mí en esta etapa de formación y de mi vida, de la que tuve la oportunidad de aprender y quien ha sido mi ejemplo a seguir y me ha motivado para continuar, esa persona que ha hecho de esta etapa algo inolvidable.

A mis profesores quienes dejan plasmado en mí sus enseñanzas, a los que además de ser profesores han sido grandes amigos y se preocuparon por mi formación más allá del ámbito académico, con quienes compartí pláticas y fueron capaces de escuchar, comprender y brindar sus más sinceros consejos y apoyo, a esos verdaderos maestros.

Menciono a mis compañeros de grado Salvador, Martín, Agustín y Alan con quienes tuve la fortuna de compartir este proceso que ha sido un logro y un éxito, sabiendo disfrutar y aprovechar cada momento y experiencia.

A mis compañeros superiores de grado por enseñarme y guiarme desde el inicio y a los de menor grado quienes me permitieron transferirles conocimiento y retroalimentarme de igual manera; a todo el personal de la salud y administrativo que siempre estuvo atento y dispuestos a colaborar y brindar su ayuda en cada una de las diferentes instituciones hospitalarias en las que con fortuna tuve la oportunidad de estar.

Mi gratitud, respeto y admiración a la institución que me brindó la oportunidad de realizar esta etapa, fungiendo como mi hogar, escuela, centro de trabajo, la que me permitió desarrollarme como residente aprendiendo y aplicando el conocimiento obtenido, lugar en el que conocí además a las personas más importantes de mi formación y que sin las cuales no hubiese sido posible aprender, a mis pacientes merecedores de toda mi gratitud y respeto; Gracias Centenario Hospital Miguel Hidalgo, que junto con la Universidad Autónoma De Aguascalientes y el resto de hospitales de mis distintas rotaciones contribuyeron a mi aprendizaje y formación.

A mis hermanos, tíos, primos y amigos que estuvieron en el proceso, siempre pendientes y dispuestos a apoyar; quienes siempre encontraron el consejo preciso para alentarme.

Agradezco a Dios por brindarme todo esto, le pido me permita continuar siempre bajo sus valores y principios, para que de esta manera, sea su instrumento para ayudar a mis pacientes.

## DEDICATORIA

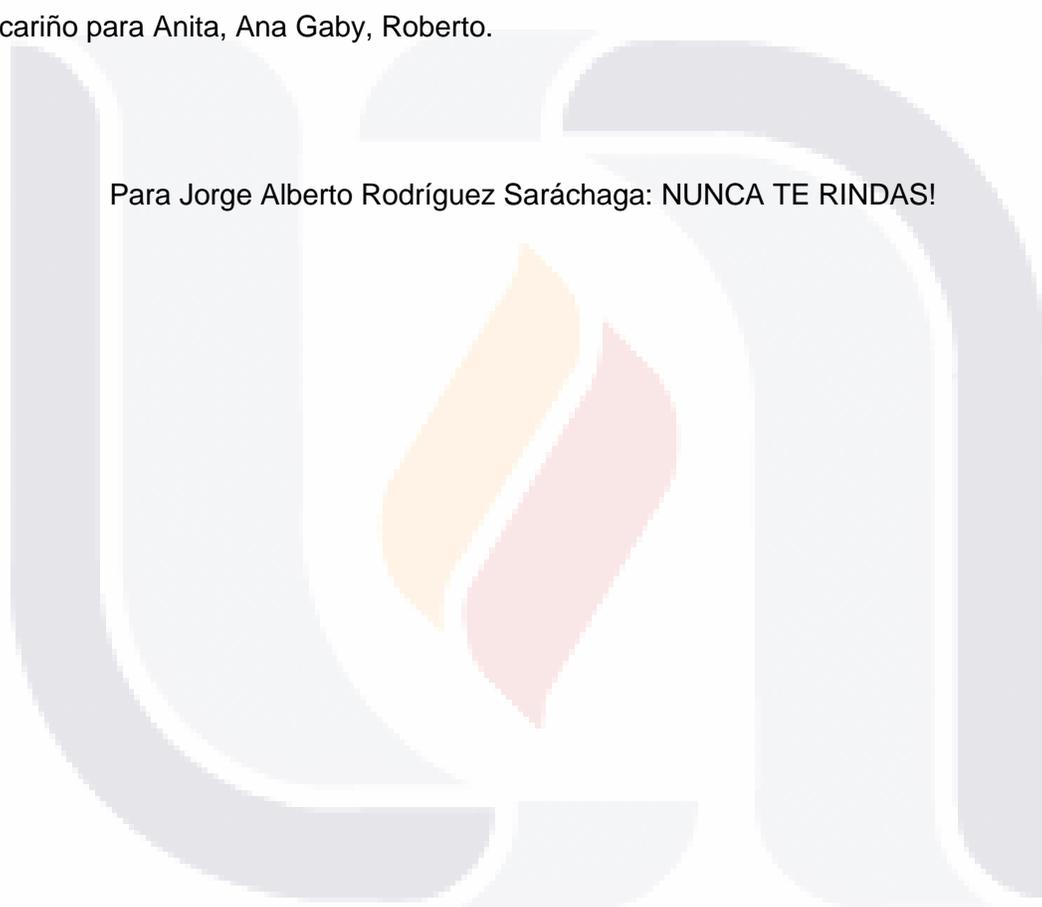
Para mis padres Rafael Guillermo Rodríguez Landeros y María Guadalupe Saráchaga Sánchez por acompañarme, guiarme y apoyarme en todo este proceso, con orgullo les dedico esto, que es el fruto de su educación, cariño y formación.

A mis hermanos Rafael y Ana Karen, que han sido un ejemplo para mí.

A mis sobrinas Florencia, Valeri, Ximena e Isabela para que logren todo lo que se propongan.

Con cariño para Anita, Ana Gaby, Roberto.

Para Jorge Alberto Rodríguez Saráchaga: NUNCA TE RINDAS!



**ÍNDICE**

ÍNDICE GENERAL..... 1

ÍNDICE DE FIGURAS..... 3

ÍNDICE DE TABLAS.....3

ACRÓNIMOS ..... 4

RESUMEN .....5

ABSTRACT .....6

1. MARCO TEÓRICO ..... 7

    1.1. RESEÑA INTRODUCTORIA ..... 7

    1.2. ANATOMÍA DE LA RODILLA ..... 8

        1.2.1. FÉMUR..... 8

        1.2.2. TIBIA ..... 9

        1.2.3. RÓTULA..... 10

        1.2.4. IRRIGACIÓN SANGUÍNEA ..... 12

        1.2.5. INERVACIÓN ..... 15

    1.3. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA ..... 15

        1.3.1. ACCIÓN MUSCULAR DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA..... 15

        1.3.2. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA ..... 16

        1.3.3. BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN PATELOFEMORAL ..... 16

    1.4. ALINEACIÓN DE LA PATELA ..... 18

        1.4.1. MOVILIDAD DE LA PATELA ..... 18

        1.4.2. PATELA ALTA..... 19

        1.4.3. PATELA BAJA..... 19

    1.5. MEDICIONES RADIOGRÁFICAS DE ALTURA PATELAR..... 21

        1.5.1. ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA ..... 24

        1.5.2. TÉCNICA QUIRÚRGICA ..... 26

        1.5.3. BIOMECANICA DE LA PROTESIS TOTAL DE RODILLA ..... 27

2. METODOLOGIA.....	29
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
2.2. JUSTIFICACIÓN .....	29
2.3. HIPÓTESIS .....	29
2.4. OBJETIVOS .....	30
2.5. DISEÑO.....	30
2.6. UNIVERSO DE TRABAJO.....	30
2.7. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	30
2.8. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	31
2.9. METODOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	31
2.9.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
2.10. ORGANIGRAMA.....	36
3. RESULTADOS .....	37
4. DISCUSIÓN.....	44
5. CONCLUSIÓN.....	46
6. GLOSARIO .....	47
7. BIBLIOGRAFÍA:.....	48
8. ANEXOS .....	52

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1.1: Anatomía del fémur distal.<sup>3</sup> ..... 9

Figura 1.2: Anatomía de la tibia proximal.<sup>2</sup> ..... 10

Figura 1.3: Anatomía de la rótula.<sup>2</sup> ..... 11

Figura 1.4: Ramas de la arteria poplítea en el hueco popliteo.<sup>2</sup> ..... 13

Figura 1.5: Arteria articular media.<sup>2</sup> ..... 14

Figura 1.6: Anastomosis arterial anterior de la rodilla.<sup>2</sup> ..... 14

Figura 1.7: Mecanismo propio de enroscado de la rótula.<sup>2</sup> ..... 17

Figura 1.8: Mediciones de Insall-Salvatti (3<sup>a</sup>), Insall-Salvatti modificado (3b),Caton-deschamps (3c), Blackburn-Peel(3d) ..... 22

Figura 1.9: Índice de Caton-Deschamps modificado(IDCm)..... 23

Figura 2.1: Distribución porcentual de la presencia de patela en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR). ..... 37

Figura 2.2: Distribución porcentual de la presencia de componente patelar en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR). ..... 38

Figura 2.3: Altura patelar prequirúrgica..... 39

Figura 2.4: Altura patelar postquirúrgica ..... 39

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1.1: Interpretación de mediciones de los diferentes índices ..... 22

Tabla 2.1: Distribución de índice de womac entre géneros. .... 38

Tabla 2.2: Distribución de índice de womac entre géneros. .... 40

Tabla 2.3: Distribución del índice de caton-deschamps (altura patelar) postquirúrgico. ... 40

Tabla 2.4: Distribución del índice de blackburne-peel (altura patelar) prequirúrgico..... 40

Tabla 2.5: Distribución del índice de blackburne-peel (altura patelar) prequirúrgico..... 41

Tabla 2.6: Estadísticos descriptivos por dimensiones de los dominios del womac en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR). ..... 41

Tabla 2.7: Frecuencia de afectación de dolor, sensación de rigidez y capacidad funcional en pacientes con ATR..... 41

Tabla 2.8: Calidad de vida en WOMAC post ATR ..... 42

Tabla 2.9: Relación de WOMAC con altura patelar post ATR ..... 43

Tabla 2.10: Relación altura patelar y dolor WOMAC ..... 43

## ACRÓNIMOS

**ATR.** artroplastia total de rodilla

**ATC.** artroplastia total de cadera

**WOMAC.** Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index

**LCA.** Ligamento cruzado anterior

**LCP.** Ligamento cruzado posterior

**LTR.** longitud de tendón rotuliano

**LP.** longitud vertical máxima de la patela

**ISI.** índice insal salvati

**TA.** superficie articular tibial proximal

**PC.** superficial articular rotuliana

**CDI.** índice de caton-deschamps

**CDIm.** índice de caton-deschamps

**IBP.** Índice de Blackburn-Peel

**IBPm.** Índice de Blackburn-Peel modificado

**PPI.** indice patelotroclear

**IMC.** Índice de masa corporal

**PB.** patela baja

**ROM.** rango de movimiento

**PBV.** Patela baja verdadera

**PPB.** Pseudo patela baja

**KSS.** knee society score

## RESUMEN

**Introducción:** Existen múltiples posibles causas de dolor postquirúrgico en pacientes con cirugía de remplazo articular de rodilla, siendo uno de ellos la altura patelar baja. Por lo que, en este trabajo, se midieron estudios radiográficos pre y postquirúrgicos de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con cuatro índices estudiados de forma exhaustiva internacionalmente, con el fin de Identificar la relación entre persistencia de patela baja postquirúrgica y dolor anterior de rodilla postquirúrgico (gonálgia), en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR).

**Métodos:** Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo, comparativo, analítico en todos los pacientes con diagnóstico de artrosis primaria de rodilla intervenidos mediante artroplastia primaria, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo comprendido entre enero de 2018 a diciembre de 2021., a quienes se realizaron mediciones radiográficas preoperatorias con los índices de Caton-Deschamps y el índice de Blackburn-Peel, así como mediciones radiográficas postquirúrgicas con los índices de Caton-Deschamps modificado y Blackburn-Peel modificado, además de evaluar dolor y funcionalidad mediante la aplicación del cuestionario de WOMAC posterior a su cirugía.

**Resultados:** Se incluyeron 55 pacientes, edad media de 63.3 ( $\pm 9.38$ ) años. 61.8% fueron mujeres y 38.2% hombres. La altura postquirúrgica fue de 69.1% (n=38) de los pacientes presentaron altura normal, 7.3% (n=4) presentaron altura prequirúrgica alta y 23.6% (n=13) baja. No se encontró una asociación entre la altura prequirúrgica y el sexo ( $p=0.355$ ). En cuanto a la relación altura patelar y dolor (WOMAC) postoperatorio, se observa que 91.7% de los pacientes que presentan patela baja postquirúrgica presentan dolor severo comparados con aquellos que tienen patela normal o alta, por lo tanto, se encontró una asociación entre la patela baja postquirúrgica y la presencia de dolor severo ( $p<0.001$ ).

**Conclusión:** La presencia de patela baja postoperatoria es una complicación relativamente infrecuente en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla, sin embargo, su asociación con la persistencia de dolor anterior de rodilla postoperatorio es clara; Los métodos de medición de ICD, IBP, IDCm Y IBPm para las mediciones pre y postquirúrgicas, demostraron utilidad en la identificación de trastornos de la altura patelar, y se sugiere su empleo rutinario en la planeación preoperatoria y durante el seguimiento postoperatorio, respectivamente, de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla, con o sin reemplazo patelar.

**Palabras clave:** Satisfacción tras Artroplastia total primaria de rodilla, Escala de WOMAC, Limitación funcional.

## ABSTRACT

**Introduction:** There are multiple possible causes of post-surgical pain in patients with knee joint replacement surgery, one of them being low patellar height. Therefore, in this work, pre- and post-surgical radiographic studies of patients undergoing total knee arthroplasty at the Centennial Hospital Miguel Hidalgo were measured, with four indices exhaustively studied internationally, in order to identify the relationship between persistence of patella post-surgical low and post-surgical anterior knee pain (gonalgia), in patients with total knee arthroplasty (THA).

**Methods:** A retrospective, comparative, analytical longitudinal study was carried out in all patients diagnosed with primary osteoarthritis of the knee who underwent primary arthroplasty, at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo in the period between January 2018 and December 2021. Preoperative radiographic measurements with the Caton-Deschamps indices and the Blackburn-Peel index, as well as postoperative radiographic measurements with the modified Caton-Deschamps and modified Blackburn-Peel indices, in addition to evaluating pain and functionality by applying the WOMAC questionnaire. after your surgery.

**Results:** 55 patients were included, mean age 63.3 ( $\pm 9.38$ ) years. 61.8% were women and 38.2% men. The post-surgical height it was 69.1% (n=38) of the patients presented normal height, 7.3% (n=4) presented high pre-surgical height and 23.6% (n=13) low. No association was found between pre-surgical height and sex ( $p=0.355$ ). In as for the relationship postoperative patellar height and pain (WOMAC), it is observed that 91.7% Of the patients who present post-surgical patella baja present severe pain compared to those who have normal or high patella, therefore, an association was found between post-surgical patella baja and the presence of severe pain ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** The presence of postoperative patella baja is a relatively rare complication in patients undergoing total knee replacement; however, its association with the persistence of postoperative anterior knee pain is clear; The ICD, IBP, IDCm and IBPm measurement methods for pre- and post-surgical measurements have shown utility in the identification of patellar height disorders, and their routine use is suggested in preoperative planning and during postoperative follow-up, respectively. patients undergoing total knee arthroplasty, with or without patellar replacement.

**Keywords:** Satisfaction after primary total knee arthroplasty, WOMAC scale, Functional limitation.

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. RESEÑA INTRODUCTORIA

En nuestro hospital no se ha realizado ningún trabajo relacionado con la incidencia de patela baja postquirúrgica comprobada con los índices de medición radiográficos (CATON - DESCHAMPS, CATON - DESCHAMPS MODIFICADO, BLACKBURNE -PEEL y BLACKBURNE -PEEL MODIFICADO) y la persistencia de dolor anterior de rodilla en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla (ATR); Existen múltiples posibles causas de dolor postquirúrgico en pacientes con cirugía de remplazo articular de rodilla, siendo uno de ellos la altura patelar baja. Por lo que, en este trabajo, se midieron estudios radiográficos pre y postquirúrgicos de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con cuatro índices estudiados de forma exhaustiva internacionalmente, para analizarlas altura patelar.

Cabe añadir que la calidad de vida se ve afectada en pacientes con persistencia de dolor a pesar de tratamiento de reemplazo articular, por lo que lo más importante para la práctica clínica, es que al paciente se le ofrezca un manejo multidisciplinario para la toma de decisiones de un nuevo tiempo quirúrgico en aquellos sin remisión de dolor. Por ese mismo motivo y debido a la creciente y necesaria base que supone el principio de autonomía en la actualidad, valorar la opinión y expectativas del paciente se está convirtiendo en una de las intervenciones básicas tras una artroplastia de rodilla.

Por lo tanto, el objetivo principal del presente estudio es Identificar la relación entre persistencia de patela baja postquirúrgica y dolor anterior de rodilla postquirúrgico (gonalgia), en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR) del servicio de traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el período de tiempo que comprende entre enero de 2018 y diciembre de 2021. Mientras que dentro de los objetivos secundarios consiste en conocer el promedio de dolor mediante el puntaje de la escala Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC).

## 1.2. ANATOMÍA DE LA RODILLA

La articulación más grande y superficial de la economía es la de la rodilla, la cual consiste en una articulación capaz de realizar movimientos de extensión y flexión, llamada también tipo gínglimo; además pueden realizar también movimientos mezclados como la rotación alrededor en un eje vertical.<sup>1</sup>

La articulación de la rodilla consta de tres huesos los cuáles son la rótula, tibia y fémur, y éstos a su vez, forman tres compartimentos distintos y a la vez individualizados denominados compartimentos medial, lateral y femorrotuliano ó femoropatelar. Dentro de esta articulación, se forman a su vez, otras articulaciones que son la articulación femorotibial de tipo bicondilea y la patelofemoral de tipo trocleartrosis.<sup>2,3</sup>

### 1.2.1. FÉMUR

Como se mencionó anteriormente, el hueso fémur forma parte de la articulación de la rodilla en su porción distal, donde está formado por dos grandes eminencias, llamados cóndilos articulares (uno lateral y uno medial), siendo más grandes al medirse de manera transversal, que su medición anteroposterior, uniéndose entre sí en su porción anterior para formar la garganta troclear, y en la parte posterior se forma la escotadura intercondílea que los separa en su cara posterior. Se les denomina medial o lateral según el eje anatómico del cuerpo, presentando una cara posterior, una anterior, una distal o inferior, una medial y una lateral.<sup>2</sup>

Las caras posteriores e inferiores de los cóndilos femorales distales se encuentran recubiertas por una superficie cartilaginosa (articular), éstas estarán en contacto con la tibia y la rótula.<sup>2</sup>

La escotadura intercondílea presenta una cara medial y una cara lateral, las cuales presentan detalles anatómicos para la inserción del ligamento cruzado anterior y posterior, así como orificios y surcos para el pase de los vasos sanguíneos.

En su cara posterior, los cóndilos presentan los tubérculos supracondíleos medial y lateral, que son sitios de inserción para los músculos gastrocnemios.<sup>2</sup>

Por encima de la superficie troclear, se encuentra la foseta supra troclear, con forma de un hundimiento triangular llena de fenestraciones. En esta foseta se inserta la rótula al momento de la extensión completa de la articulación de la rodilla.<sup>2,3</sup>

El cóndilo interno, en su superficie medial, presenta una saliente ósea la cual, sirve como sitio de inserción para el ligamento colateral medial, cuya función es dar estabilidad a la rodilla. **(Fig.1.1).**

En el cóndilo lateral y por debajo se inserta el musculo poplíteo en una depresión.<sup>2,3</sup>

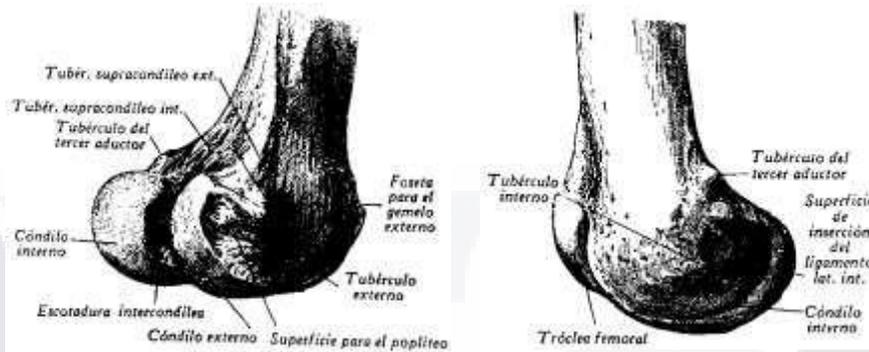


Figura 1.1: Anatomía del fémur distal.<sup>3</sup>

### 1.2.2. TIBIA

En la parte antero medial de la pierna se encuentra un hueso recto denominado tibia, el cual tiene forma de S alargada formada por dos curvaturas discretas. <sup>1</sup>

La porción proximal es más grande y está formado por dos tuberosidades que presentan, en su parte superior, los platillos o también llamadas mesetas tibiales (uno medial y uno lateral), los que serán la parte articular proximal de la tibia y son intraarticulares; presenta un canal que discurre transversalmente en el que se aloja el tendón anterior del músculo semimembranoso, dicho tendón se extiende hasta la tuberosidad interior, cerca de la meseta articular, y ahí se inserta en una protrusión ósea. <sup>1-3</sup>

En la cara posterolateral de la tibia se articula con la cabeza del peroné. En la cara anterolateral se encuentra el tubérculo de Gerdy en donde se inserta o da origen el tendón tibial anterior y donde termina el tendón de la fascia lata. Hablando de la articulación como tal, encontraremos que la tibia presenta en sus mesetas dos superficies ovaladas, las cuales sirven para los movimientos de los cóndilos femorales. Entre ambas superficies ovaladas se encontrará un espacio conocido como interglenoideo. <sup>1-3</sup>

El compartimento lateral está formado por el cóndilo femoral lateral y la meseta lateral será más pequeño y cóncavo que el lateral. El espacio interglenoideo, presenta en su parte medial una saliente ósea hacia posterior que se conoce como espina tibial, que a su vez presenta dos tubérculos laterales. En la cara delantera de la tibia, presenta la inserción del

ligamento rotuliano, la cual recibe el nombre de tuberosidad anterior de la tibia. Posterior a la espina tibial, encontraremos la superficie retro espinal (**Fig.1.2**). Tanto la espina tibial como la superficie retro espinal servirán de inserción para el ligamento cruzado anterior y posterior respectivamente, y para el fibrocartílago semilunar.<sup>1-3</sup>

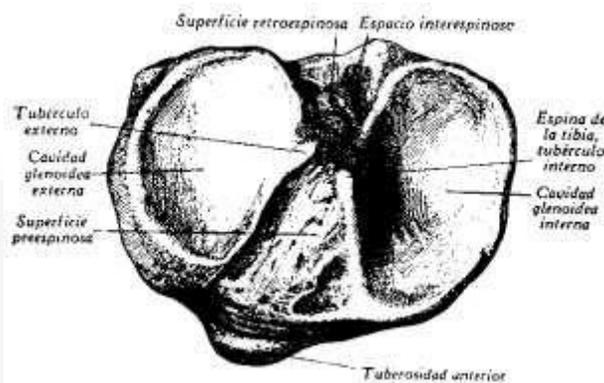


Figura 1.2: Anatomía de la tibia proximal.<sup>2</sup>

### 1.2.3. RÓTULA

Como mencionamos anteriormente, la patela o rótula se encuentra en la tróclea femoral. Presenta una forma ovalada, aunque no simétrica y con su vértice hacia distal. Distalmente se encuentra el ligamento rotuliano, el cuál envuelve en su parte distal, y en su parte proximal y anterior el tendón del cuádriceps. La rótula y el fémur forman el compartimento patelofemoral o compartimento rotuliano (comprendido entre la cara posterior de la rótula y la parte femoral por la tróclea; La rótula en su cara posterior consta de 7 carillas. El cartílago hialino de mayor grosor en el organismo se encuentra en estas carillas, llegando aproximadamente a los 6.5 mm.<sup>2</sup>

La rótula hace contacto de manera imperfecta en la tróclea, y su zona de contacto ira variando cuando la rótula se desplaza en la parte troclear del fémur. La zona de contacto en la rótula nunca sobrepasa su tercera parte de superficie articular. Cuando se encuentra a los 10° a 20° de flexión, existe contacto de la tróclea y del polo distal de la rótula. Existe mayor área de contacto proximal y lateral conforme el grado de flexión se hace mayor. A los 45° de flexión llega a su zona más extensa de contacto. El brazo de fuerza de la acción del cuádriceps es la principal función biomecánica de la rótula. A medida que la flexión de la rodilla aumenta, también aumentara el área de contacto de la rótula, así como la carga de esta, distribuyéndolo a lo largo de su zona más extensa.<sup>2</sup> (**Fig.1.3**).

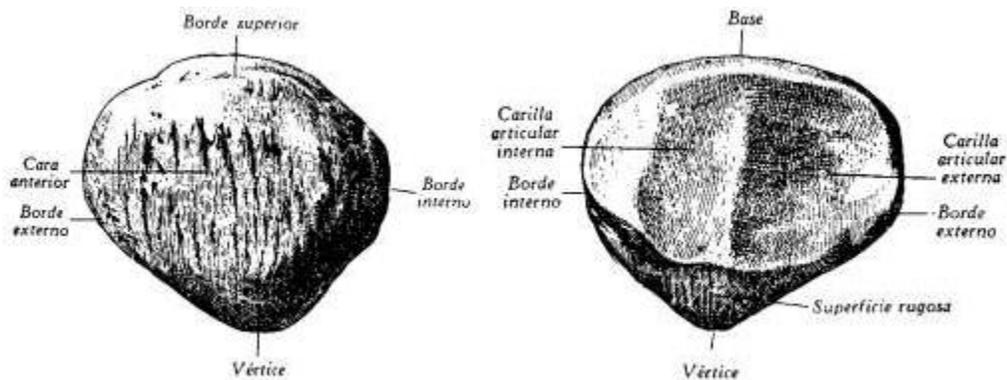


Figura 1.3: Anatomía de la rótula.<sup>2</sup>

### 1.2.3.1. VARIACIONES FISIOLÓGICAS DE RÓTULA

La superficie articular de la patela consta de siete facetas: tres facetas mediales y tres laterales que se articulan con el surco femoral cuando la rodilla está flexionada, y una faceta en el borde medial que solo articula con el cóndilo femoral medial en flexión profunda de la rodilla.<sup>4</sup>

#### 1.2.3.1.1. CLASIFICACIÓN DE WIBERG

Se han identificado diversidad de variaciones en tamaño y configuración de las facetas. La clasificación de Wiberg, es un sistema que se utiliza para describir la forma de la patela en función de la asimetría de las facetas medial y lateral.<sup>4</sup>

- TIPO I, con una prevalencia estimada del 10%, presenta facetas cóncavas, casi simétricas.
- TIPO II, presenta una faceta medial plana o ligeramente convexa y más pequeña que la faceta lateral; éstas, son las más comunes con una prevalencia del 65%.
- TIPO III, presentes en el 25% de las personas, presenta una faceta medial más pequeña como la del tipo II, la cual siempre es convexa.

- TIPO IV, descrito por Baumgartl en 1964, corresponde a la forma de “coto de caza” o “gorro de cazador alpino” sin cresta central o carilla medial, y presenta 90° de ángulo de apertura con solo la faceta lateral funcional. <sup>4</sup>

La denominada patela en guijarro se refiere cuando el ángulo de apertura sobrepasa los 140°, que puede tener una forma totalmente aplanada; estas se consideran variaciones anatómicas, excepto la de Wiberg II referida como normal por ser la más frecuente, seguida por las de tipo I y de tipo III. <sup>4</sup>

Las fuerzas que se aplican sobre la patela serán las que determinen su morfología. Los tipos III y IV se dan por el deslizamiento lateral de la rótula sobre el surco, mientras que el tipo I se desarrolla cuando las carillas lateral y medial reciben cargas simétricas. Otras formas patelares excepcionales incluyen la de medialuna, la magna y la parva. <sup>4</sup>

#### 1.2.4. IRRIGACIÓN SANGUÍNEA

La irrigación de la rodilla es proporcionada por ramas descendentes de la arteria femoral, poplítea y circunfleja lateral en el muslo, y de las ramas de la tibial anterior y de la circunfleja peronea en su parte anterior. A través del canal de Hunter sale la arteria poplítea y entra al hueso poplíteo. <sup>2</sup>

La arteria articular media deriva de la porción anterior de la arteria poplítea y atraviesa el ligamento oblicuo posterior para irrigar posteriormente la cápsula y las astas posteriores de los meniscos. Las ramas ligamentosas de esta arteria atraviesan la membrana sinovial y forman un plexo vascular que abarca tanto el LCA como el LCP y perforan los ligamentos para constituir una anastomosis con los vasos de menor calibre que discurren paralelos a las fibras de colágeno. <sup>2</sup> **(Fig.1.4).**

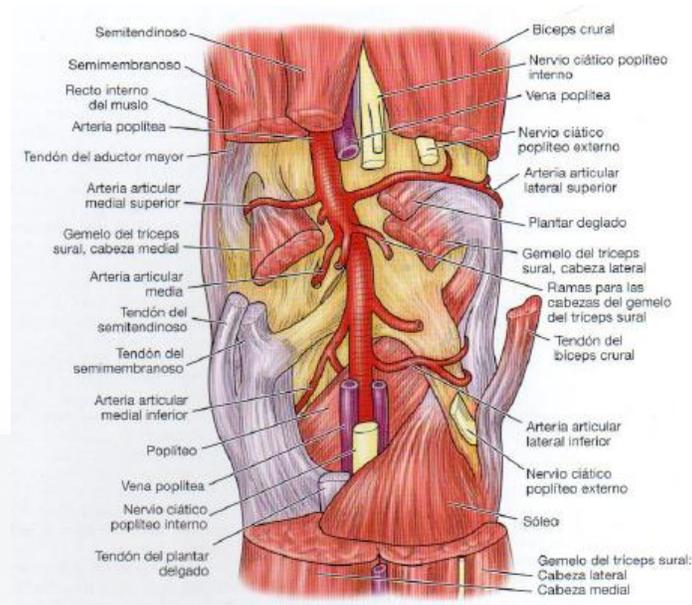


Figura 1.4: Ramas de la arteria poplítea en el hueco poplíteo.<sup>2</sup>

Las arterias articulares interna y externa vienen de la porción posterior de la arteria, para posteriormente rodear el extremo inferior del fémur inmediatamente por encima de los cóndilos. La arteria articular superolateral se dirige en un plano profundo hacia el tendón del bíceps crural, formando una anastomosis con la rama descendente de la circunfleja femoral externa. La rama articular superomedial se dirige anteriormente en un plano profundo hacia el semimembranoso y el semitendinoso, y en sentido proximal hasta el origen del gemelo medial. <sup>2</sup> (Fig.1.5).

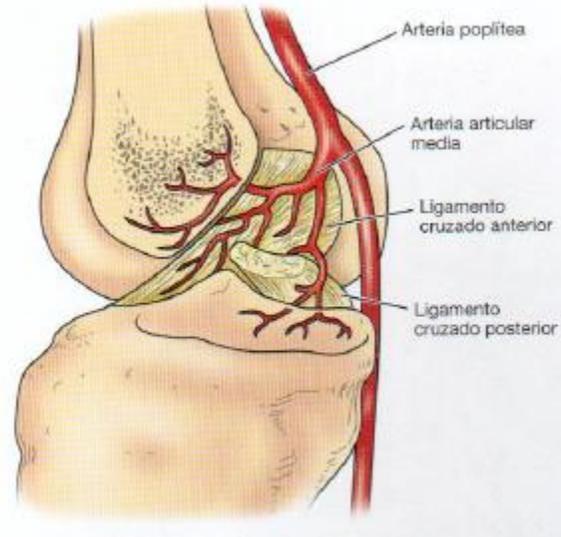


Figura 1.5: Arteria articular media.<sup>2</sup>

Las cuatro arterias articulares inferiores y superiores, las ramas de la arteria articular descendente, la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral, forman la anastomosis anterior situada alrededor de la rodilla.<sup>2</sup> **(Fig.1.6).**



Figura 1.6: Anastomosis arterial anterior de la rodilla.<sup>2</sup>

El suministro de sangre más importante a la rótula penetra en el polo inferior a lo largo de la almohadilla de grasa debajo de la rótula. La patela está irrigada por una vasta red vascular que se puede dividir en dos partes: extraósea e intraósea. Con contribuciones de las arterias recurrentes tibiales anteriores, las arterias geniculadas suprema, medial superior e inferior y lateral superior e inferior forman un anillo extraóseo alrededor de la rótula. El suministro vascular intraóseo lo forman los vasos rotulianos medios y los vasos polares.<sup>2</sup>

### **1.2.5. INERVACIÓN**

La inervación cutánea anterior de la rodilla está dada por las raíces nerviosas de L2 a L5.<sup>4</sup> La inervación antero medial de la rodilla proviene de los nervios genitofemoral, femoral, obturador y safeno. Los nervios cutáneos femoral lateral y sural lateral suministran inervación anterolateral.<sup>2</sup>

## **1.3. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA**

### **1.3.1. ACCIÓN MUSCULAR DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA**

El cuádriceps femoral forma el llamado aparato extensor de la rodilla, son los músculos que actúan en la rodilla, formado por los tres vastos (interno, externo e intermedio) y el recto femoral. Este último se origina en la cresta iliaca inferior. El ángulo Q estará dado por una línea que se origina a nivel de la cresta iliaca anterosuperior y llega a la parte central de la rótula, la segunda línea se forma del tubérculo tibial hacia el centro de la rótula. El sartorio y el tensor de la fascia lata son parte de los músculos que pertenecen al compartimiento anterior del muslo son. El primero se origina en la cresta iliaca anterosuperior y se inserta en la tibia en la parte anterior y proximal. El tensor de la fascia lata se origina lateral en la pelvis y su inserción en el ligamento lateral externo de la rodilla, por lo que ayuda a la mantener estable la rodilla cuando llega a una extensión de 0°.<sup>3</sup>

Los músculos de la cara posterior de la rodilla se originan en el fémur proximal y se insertan en la tibia, su importancia radica en ayudar a flexionar y rotar la rodilla. Existen internos y externos. Los internos los forman el semimembranoso y el semitendinoso. Los externos están formados principalmente por el bíceps del fémur. El semimembranoso tiene origen

en el isquion, corre de manera medial más allá de la articulación de la rodilla y tiene su inserción en la cara medial de la tibia proximal.<sup>3</sup>

El semimembranoso funciona flexionando la rodilla, al llegar a su punto máximo de flexión, también rota la tibia en los cóndilos del fémur. El semitendinoso se origina también en el isquion y tiene su inserción proximal y medial en la tibia. Se une en su inserción con el glácil y sartorio para formar un tendón conjunto que se conoce mejor como la pata de ganso ó pata anserina.<sup>3</sup>

### **1.3.2. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA**

Biomecánicamente, la articulación de la rodilla tiene una movilidad importante, la cual debe de realizar lo siguiente:

- Cuando se encuentra extendida debe ser estable, debido a que soporta el peso total de todo el cuerpo.
- Cuando se encuentra en flexión logra un movimiento importante para soportar la deambulación en terrenos irregulares.

Todo esto se logra gracias a que la articulación rotuliana contiene elementos mecánicos poco habituales, pero si se encuentran insuficientes o debilitados alguno de estos elementos, se traducirá en una mala movilidad y podrá provocar luxaciones de la articulación o de manera más leve, esguinces.<sup>5</sup>

En el eje transversal, el principal movimiento libre de la rodilla es el de extender y flexionar, debido a que es una articulación troclear.<sup>5</sup>

### **1.3.3. BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN PATELOFEMORAL**

La articulación patelofemoral se expone a las más altas tensiones en el sistema locomotor, con un extremo registrado en niveles más altos de (20 x peso corporal). Sus características biomecánicas son gracias al contacto congruente entre la patela y tróclea, los estabilizadores pasivos son el tejido blando de la cápsula y el retináculo y la coordinación con el cuádriceps.<sup>6</sup>

Durante el movimiento de flexión, la patela tiene un movimiento normal sobre el fémur, trasladándose verticalmente sobre la tróclea y llegando a la escotadura intercondílea. Este movimiento que realiza es de aproximadamente 8 cm, duplicando su longitud.<sup>5</sup>

Las fuerzas que influyen en los músculos del cuádriceps, se dan gracias a que el recto femoral y el vasto intermedio contribuyen 35% del total de la fuerza del cuádriceps, el vasto medial contribuye 25% y el vasto lateral contribuye 40%.<sup>6</sup>

La patela presenta 2 movimientos distintos conforme a la tibia, se desplaza de manera sagital en la flexoextensión, y realiza una translación circunferencial respecto a la tibia cuando la rodilla se encuentra en flexión máxima. <sup>2</sup> (Fig.1.7).

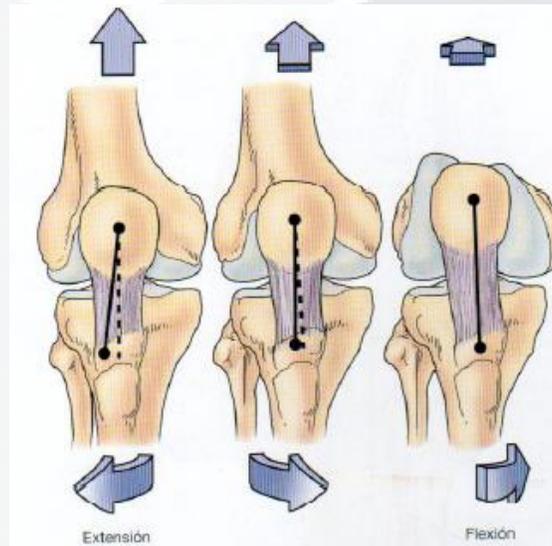


Figura 1.7: Mecanismo propio de enroscado de la rótula.<sup>2</sup>

Cuando la rodilla se mueve en una rotación axial, la patela se desplaza en el plano frontal con relación de la tibia. El ligamento rotuliano regularmente se encuentra hacia distal y lateral, pero durante la rotación interna de la rodilla, el fémur se va en rotación externa, lo que se traducirá como un tendón rotuliano hacia distal y medial, y en rotación externa de la rodilla, ocurrirá lo contrario con el ligamento rotuliano.<sup>5</sup>

## 1.4. ALINEACIÓN DE LA PATELA

La alineación estática y dinámica de la patela es clínicamente importante para comprender las causas del dolor de rodilla. La alineación estática de la patela depende de la profundidad del surco femoral, la altura de la pared lateral del cóndilo femoral y la forma de la rótula. Cuando existe una patela desviada, a menudo se evalúa en posición supina con la rodilla en extensión completa ya que existe un contacto mínimo entre el fémur y la patela, siendo más móvil en esta posición. Cuando la rodilla se encuentra en extensión completa, la patela generalmente se encuentra superior a la tróclea y en el medio de los dos cóndilos, aunque puede haber una ligera desviación lateral (rótula lateralizada normal).<sup>4</sup>

Cada borde de la patela también debe ser equidistante del fémur. La inclinación anterior o posterior se da por la posición del polo inferior de la rótula en el plano sagital. La depresión del polo inferior se denomina inclinación inferior, mientras que la elevación del polo inferior se denomina inclinación superior. La inclinación inferior puede pellizcar o irritar la almohadilla de grasa patelar causando dolor.<sup>4</sup>

En un plano transversal, la inclinación lateral o medial se refiere a la depresión del borde lateral o medial de la patela, respectivamente. La inclinación lateral puede acabar en un síndrome de compresión femoropatelar. La rotación patelar es valorada teniendo en cuenta la dirección de rotación del polo inferior. La rotación lateral o medial patelar nos puede sugerir que existe una torsión tibial.<sup>4</sup>

### 1.4.1. MOVILIDAD DE LA PATELA

El movimiento dinámico depende de la contracción activa del cuádriceps, la laxitud del tejido conectivo alrededor de la patela, la geometría y del surco troclear. Durante el movimiento de tibia y fémur, la patela actúa como una articulación deslizante con movimiento en múltiples planos.<sup>4</sup>

El deslizamiento superior ocurre durante la extensión de la rodilla cuando el cuádriceps se contrae y jala la patela hacia arriba. Por el contrario, el deslizamiento inferior se produce durante la flexión de la rodilla. En todos los movimientos, puede haber un pequeño deslizamiento medial o lateral, aunque en la extensión completa de la rodilla, la rótula se observe ligeramente lateral debido a la rotación externa de la tibia.<sup>4</sup>

#### **1.4.2. PATELA ALTA**

En la patela alta, está anormalmente elevada en relación con la tróclea femoral y el acoplamiento se produce más tarde en flexión con el área de contacto entre la patela y la tróclea disminuida. Esto predispone al rastreo de anomalías e inestabilidad. En la patela alta, se ha sugerido que el área de contacto femoropatelar es en promedio un 19 % menor de lo normal. La elevación patelar en 8 mm puede resultar en un aumento de hasta un 25 % en la magnitud de la fuerza de contacto a través de la articulación femoropatelar. Este aumento de la fuerza de compresión con una disminución del área de contacto a través de la articulación da como resultado una tensión anormal en el cartílago articular, lo que predispone a la condromalacia y la osteoartrosis femororrotuliana. Esta entidad, se ha asociado con varios trastornos de la rodilla, con inestabilidad y luxación patelofemorales recurrente entre las asociaciones más fuertes. La asociación entre la patela alta y la condromalacia rotuliana ha sido es muy frecuente. La patela alta también se ha relacionado con otras entidades, incluidas enfermedades neuromusculares como la poliomielitis, la enfermedad de Osgood Schlatter, la enfermedad de Sinding Larsen Johanssen y el síndrome de fricción del tendón rotuliano con el cóndilo femoral lateral.<sup>7</sup>

#### **1.4.3. PATELA BAJA**

Clásicamente se definía como el espacio entre el polo inferior de la rótula y la tibia superior siendo menor de 1 a 2 cm. Los términos más amplios sugieren que la patela baja se asocia con un rango de movimiento restringido, crepitaciones y dolor retropatelar. Una definición más completa caracteriza la patela baja por su posición en la tróclea femoral con una distancia reducida entre el polo inferior de la rótula y la superficie articular de la tibia con o sin acortamiento permanente del tendón rotuliano.<sup>8</sup>

La patela baja, siempre está en contacto con la tróclea en extensión, a diferencia de una patela normal. Esto puede causar un pinzamiento que provoca dolor en la parte anterior de la rodilla y rigidez en las articulaciones. Además, da como resultado una disminución del brazo de palanca y un retraso posterior del extensor que da como resultado una reducción en el rango de movimiento.<sup>8</sup>

La patela baja fue descrita por primera vez por Blazina et al., en 1975 en la Academia Estadounidense de Procedimientos de Cirujanos Ortopédicos. Describiendo 10 casos de patela baja que surgieron en una serie de 40 casos de transferencia de tubérculo tibial por inestabilidad rotuliana.<sup>8</sup>

La patela baja puede ser el resultado de muchas causas. Esta primera distinción es entre congénita y adquirida. La congénita tiene tres características distintivas: (1) posicionamiento distal de la patela en la tróclea femoral, (2) acortamiento de la longitud del tendón rotuliano y (3) disminución de la distancia entre el polo distal de la rótula y la superficie articular de la tibia proximal.<sup>8</sup>

Dentro de las causas adquiridas de patela baja incluyen fractura rotuliana, reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), artroscopia de rodilla, enclavado femoral retrógrado, artroplastia de rodilla unicompartmental y total; pueden diferenciarse en dos formas diferentes: un síndrome patelar ínfera crónico y otro agudo. En condiciones crónicas, el acortamiento permanente del ligamento rotuliano se debe a eventos inflamatorios asociados con otros factores, como debilidad o inhibición o inmovilización del cuádriceps después de fracturas de fémur, artroplastia total de rodilla o reconstrucción del LCA. Hay un descenso distal progresivo de la patela y la condición a través de diferentes etapas puede conducir a un acortamiento permanente del ligamento rotuliano. En la patela baja aguda, la rótula puede bajar inmediatamente después de una lesión, como después de una fractura rotuliana. Después de la fractura, la altura de la rótula se mantiene estable o empeora durante el tratamiento posterior.<sup>8</sup>

El acortamiento del tendón rotuliano después de la artroplastia total de rodilla es una complicación ampliamente reconocida con una incidencia reportada de hasta el 34% y la mayor cantidad de acortamiento ocurre en aquellos pacientes que tuvieron una liberación lateral.<sup>8</sup>; La evidencia reciente respalda este hallazgo como Davies et al., dieciséis determinaron una incidencia del 38 % para la rótula baja después de una artroplastia total de rodilla en la que el tendón rotuliano se acortó al menos un 10 % en comparación con las mediciones preoperatorias. Se cree que este acortamiento se debe a una lesión isquémica o traumática.<sup>8</sup>; lo que conduce a un acortamiento transitorio del tendón después de contracturas peripatelares y de la almohadilla grasa y debilidad del cuádriceps. La literatura reciente sugiere que la retención de la almohadilla de grasa infra patelar puede disminuir la rótula baja debido a la disminución de la lesión isquémica.<sup>8</sup> Se cree que otras causas son la formación de hueso nuevo o la inmovilización del tendón por bandas fibrosas intraarticulares. Además,

la cicatrización de la rótula al retináculo también puede causar rótula baja. Hasta donde sabemos, no se ha informado sobre la rótula baja en la renovación de la superficie rotuliana.

8

Una causa de la rótula baja exclusiva de la artroplastia total de rodilla puede ser el resultado de alteraciones en el nivel de la línea articular o la posición relativa de la patela en la tróclea: distalización de la línea articular femoral o elevación de la línea articular tibial. Las alteraciones de la distancia entre la rótula y la tibia pueden ocurrir como resultado de una resección femoral distal demasiado agresiva, una liberación excesiva de ligamentos o tejidos blandos, o una colocación más baja del componente rotuliano de polietilén.<sup>8</sup>

La artroplastia total de rodilla (ATR) puede tener un estrechamiento de la distancia entre el polo distal de la rótula y la superficie articular de la tibia sin acortamiento del tendón rotuliano.<sup>8</sup>

### 1.5 MEDICIONES RADIOGRÁFICAS DE ALTURA PATELAR

Se han desarrollado varias técnicas radiográficas para la evaluación de la altura de la rótula. Estos incluyen el índice de Insall-Salvatti, el índice de Insall-Salvatti modificado, el índice de morfología, la fórmula de Boon-Itt, el método de Blumensaat, la proporción de Blackburn-Peel, el índice de Carvahlo, el índice de Caton-Deschamps, Altura vertical de Norman, Medida de Linclau, Relación patelotrocLEAR, Relación patelofisaria y relación de altura fisaria de la superficie articular rotuliana. Estos métodos varían en complejidad desde una fórmula geométrica compleja que usa nomogramas (Boon-Itt) hasta una línea simple que se extiende desde el techo de la escotadura intercondílea en una radiografía lateral de la rodilla en 30 grados de flexión (Blumensaat). Insall-Salvatti, Modified Insall-Salvatti, Blackburn-Peel y Caton-Deschamps han sido las técnicas radiográficas más utilizadas (**Fig.1.8**) para evaluar la altura de la rótula (**Tabla 1.1**). Todos se miden en radiografías laterales de la rodilla obtenidas en 30° de flexión.<sup>7</sup>

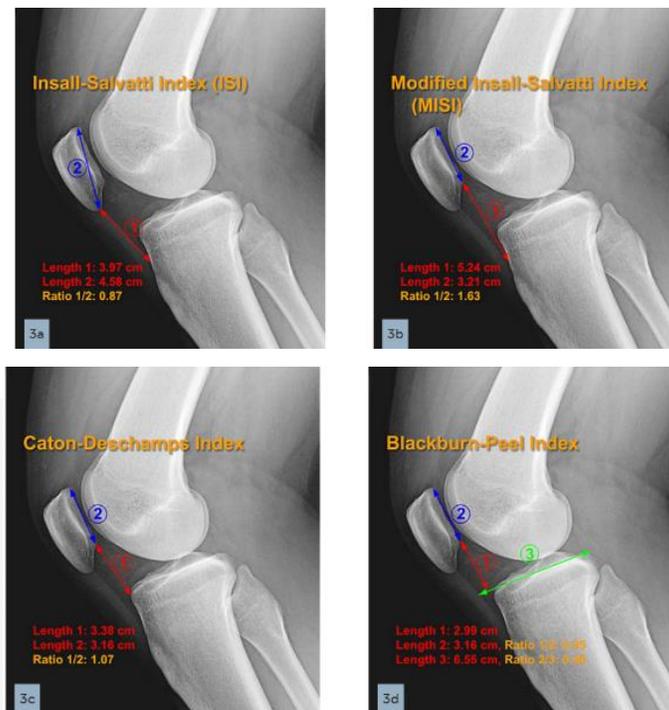


Figura 1.8: mediciones de Insall-Salvatti (3a), Insall-Salvatti modificado (3b),Caton-deschamps (3c), Blackburn-Peel(3d)

INDEX	MEAN NORMAL	PATELLA ALTA	PATELLA BAJA
INSALL-SALVATI <sup>21,38</sup>	1.0	>1.2	<0.8
MODIFIED INSALL-SALVATI <sup>22,38</sup>	1.25	>2.0	
BLACKBURN-PEEL <sup>24,38</sup>	0.6	>1.0	<0.5
CATON-DESCHAMPS <sup>25,38</sup>	1	>1.3	<0.6

Tabla 1.1: interpretación de mediciones de los diferentes índices

La técnica mundialmente más aceptada y utilizada para medir la altura de la rótula ha sido el Índice de Insall-Salvatti (ISI) (Fig. 1.8 3a). Esta medición implica una relación simple entre la longitud del tendón rotuliano (LTR) y la longitud vertical máxima de la patela (LP). La evaluación se hace en una proyección lateral de la rodilla en 30° de flexión. La LTR se obtiene midiendo la distancia del borde interno del tendón rotuliano desde el polo inferior de la rótula hasta la muesca en la cortical tibial en el borde superior de la tuberosidad tibial. PL se mide como una línea oblicua que conecta el margen interno del polo superior de la rótula con el punto más inferior del polo inferior. En el ISI normal se define como 1,0 +/-20%. Así, la rótula baja se entiende como un valor ISI de <0,8, la rótula alta > 1,2 y el rango normal está entre 0,8 y 1,2. <sup>7</sup>

La relación de Blackburn-Peel determina la relación de una medida de la longitud más corta entre el margen inferior de la superficie articular rotuliana y una línea paralela a la superficie articular tibial proximal (TA) y la longitud de la superficie articular rotuliana (PC). El índice de Blackburne-Peel normal medio (TA/PC) es de 0,8 con la rótula alta definida como  $> 1,0$ . El índice de Caton-Deschamps usa la distancia entre la superficie articular inferior de la rótula y el borde anterior de la meseta tibial.<sup>7</sup>

El índice de Caton-Deschamps (CDI) original publicado en 1982 se define comúnmente como una determinación de la altura funcional de la rótula. Como el punto de referencia tibial utilizado para este índice se reseca durante la artroplastia de rodilla y como el inlay tibial no es visible en la radiografía debido a su radiotransparencia, el índice en su forma clásica no se debe utilizar en rodillas con una endoprótesis colocada.<sup>7</sup>

El índice de Caton-Deschamps modificado” (ICDm) para artroplastia de rodilla descrito en 2016 puede pasar por alto la detección de PPI. Este es un conflicto ya que la PPI es frecuente posterior a la ATR, éste se mide utilizando un punto de referencia tibial modificado en el punto proximal anterior de la insercion, que se puede encontrar indirectamente en la radiografía lateral de rodilla (**Fig 1.9**).<sup>7</sup>

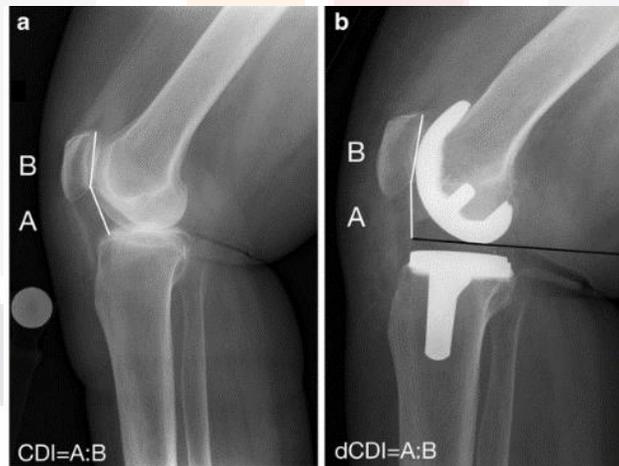


Figura 1.9: ICDm

### 1.5.1 ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA

Se define como el recambio artificial de los 3 compartimentos de la rodilla, utilizando componentes de aleaciones metálicas adheridas al hueso con cemento, y el uso de una interfase de polietileno de ultra densidad.<sup>9</sup>

La descripción de la primera ATR secundaria a una artritis fue hecha por Ferguson en 1860 y años más tarde se llevó a cabo un remplazo de interposición de la capsula articular por Verneuli. En los años 40, se colocó el primer cóndilo femoral artificial, y en las décadas posteriores se intentó el recambio la superficie tibial, la cual no funcionó debido a que no se tomó en cuenta la biomecánica compleja para movilizar la rodilla. Pero Insall, en 1972, planeó y llevó a cabo lo que sería la primera prótesis condilar, fue el primero en realizar el recambio de los tres compartimentos de la rodilla. La comprensión de dichos compartimentos como un conjunto con la biomecánica de la rodilla ha resultado en una mejora en los implantes utilizados para el remplazo articular y se han desarrollado distintos modelos a partir del encontrado por Insall. Además, la participación de la ingeniería con el desarrollo de las prótesis ha originado que se realicen mejores componentes para reproducir la biomecánica de una rodilla ideal, para poder alcanzar un aumento en los grados de movilidad que con los implantes iniciales no se conseguía.<sup>2</sup>

Según las estadísticas entre 1990 a 2007 de Estados Unidos de Norteamérica la cantidad de artroplastias totales de cadera de cadera (ATC) se duplicaron, llegando a una cifra de 200,000 procedimientos al año, y las ATR se reprodujeron por cinco, llegando a 550,000 procedimientos al año. A diferencia de Finlandia reporta que sus ATC aumentaron de 5,000 a 9,200 y las ATR aumentaron de 3,000 a 9,100 por año.<sup>10</sup>

Según las estadísticas publicadas por la OCDE en el año 2015, en México, en sector público se realizaron ocho cirugías de ATC por 100,000 habitantes y tres cirugías de ATR por 100,000 habitantes, lo que se concluye a 9,600 y 3,600 intervenciones por año.<sup>11</sup>

La ATR continúa creciendo en porcentaje anualmente, a consecuencia del aumento en la esperanza de vida de la población, por consiguiente, la degeneración articular, además la ATR ha reportado una satisfacción elevada por los pacientes y su aplicación han aumentado por lo que hace que se realicen también en pacientes con menor edad. Según las estadísticas de Estados Unidos de Norteamérica, el incremento en los remplazos

articulares continuara, por lo que se realizó un cálculo para el año 2030, se realizaran 474.319 ATR. <sup>11</sup>

Para elegir nuestros componentes a colocar, se tomará en cuenta: la resistencia, la biocompatibilidad y la aleación de los distintos metales, por ejemplo, la aleación cromo cobalto es fuerte ante la corrosión y su biocompatibilidad es aceptable, la aleación de titanio tiene la ventaja de su flexibilidad y biocompatibilidad elevada. Sin embargo, actualmente el tantalio se define como el material más resistente, flexible y biocompatible en los componentes protésicos de rodilla. En relación con el polietileno empleado, debe ser uno de ultra alta densidad. En cuanto a las prótesis primarias de rodilla se describen aquellas estabilizadas y no estabilizadas, en las primeras se retira el ligamento cruzado anterior y en las segundas se retiene; Los últimos estudios realizados entre estas variantes de prótesis definen que no existe una diferencia significativa entre ambas, por lo que se recomienda la aplicación de las mismas según la experiencia y practica del cirujano. <sup>12</sup>

La artroplastia es considerada una cirugía de mediana complejidad, debido a que se deben considerar diversos factores para tener un resultado satisfactorio. Los factores para tomar en cuenta para seleccionar a nuestro paciente deben de ser la edad (por encima de los 60 años, aunque no siempre es una regla), gonartrosis grado III – IV o una sintomatología característica que no haya mejorado con el tratamiento conservador. Existen indicaciones para tener un mayor éxito en la cirugía como lo son pacientes con un IMC menor a 30 kg/m<sup>2</sup>. Pacientes con un IMC más de 40Kg/m<sup>2</sup>, representan un riesgo aumentado a complicaciones durante o posterior al procedimiento. <sup>13</sup>

Existen algunas contraindicaciones absolutas para una ATR como son: Paciente con artritis séptica no controlada, osteomielitis que involucre a cualquiera de los tres huesos de la rodilla, infecciones de repetición cerca de la rodilla, un sistema extensor no competente, enfermedad vascular periférica severa. Además, también existen contraindicaciones relativas: Pacientes que no puedan ser llevados a un procedimiento anestésico seguro, malas condicione de la piel y/o condiciones médicas que contraindiquen el procedimiento quirúrgico. Se debe llevar a cabo una valoración prequirúrgica con el fin de identificar y/o controlar patologías del paciente de una manera prematura y determinar las posibles complicaciones relacionadas. A pesar de tomar todas las medidas preventivas, existe el riesgo de complicaciones trans o postquirúrgicas como lo son: Trombosis venosa profunda, tromboembolismo, infección, fractura, rigidez articular, aflojamiento patelar, inestabilidad y lesiones nerviosas o vasculares, entre otras. La sobrevida de los componentes protésicos

va de 10 a 15 años en el 90% de los pacientes, sin embargo, entre el 10% restante, se reportan pacientes con dolor, una disminución de la funcionalidad, desalineación de la prótesis (mala rotación, inestabilidad), riesgo de luxaciones, siendo la más común femoropatelares o llegando a la femorotibial.<sup>14</sup>

### 1.5.2 TÉCNICA QUIRÚRGICA

Se posiciona al paciente en decúbito dorsal previa anestesia regional, asepsia y antisepsia así como se delimita de área quirúrgica, se incide piel y tejido celular subcutáneo en sentido longitudinal al eje del fémur y tibia en cara anterior de rodilla, de 10cm de longitud, posteriormente se disecciona tejido muscular desde tabique ínter vasto sobre el borde medial del tendón del cuádriceps deslizándose sobre el borde medial del alerón rotuliano hasta la inserción del tendón rotuliano sin lesionar sus fibras, acto seguido en extensión se subluxa la rótula y se flexiona a 110°, se extraen ambos meniscos, se perfora a nivel de surco intercondíleo a 10mm anterior del borde de cartílago articular, se introduce varilla estriada para descompresión centro medular, acto seguido se coloca plantilla iniciadora tomando como referencia el orificio centro medular sujetado con varilla centro medular, se realiza corte posterior para posicionar la segunda plantilla, la cual se coloca y se realizan cortes anterior y posterior así como chaenfer, para colocación de componente femoral con un valgo de corrección compensativo de 7 grados, posteriormente y tomando como referencia el segundo orificio se realiza corte de meseta tibial compatible con dimensiones deseadas para componentes femorales, previa perforación para sujeción de componentes femorales y tibiales, se insertan componentes de prueba se verifica estabilidad de la misma, posteriormente se sujeta hueso patelar, se regularizan bordes articulares, se cementan los componentes, se retiran excesos de cemento y se articulan para verificar nuevamente la estabilidad y movilidad de articulación. Una vez estable se procede a realizar cierre por planos iniciando con planos profundos hasta cápsula articular y alerón rotuliano con vicryl del 1 con puntos de cruz.<sup>15</sup> Se coloca drenovack de 1/4 y se continúa con cierre de tejido celular subcutáneo con vicryl del 2-0 y por último piel con prolene 3-0, se coloca vendaje Jones dando por terminado el evento quirúrgico.<sup>15</sup>

### 1.5.3 BIOMECANICA DE LA PROTESIS TOTAL DE RODILLA

La distribución de carga a través de una articulación de rodilla protésica no varía sustancialmente en lo que se refiere de una rodilla sana en relación con magnitud de las fuerzas resultantes. Sin embargo, el punto de distribución de dichas fuerzas requiere ser evaluado nuevamente para el caso de las prótesis.<sup>16</sup>

En tanto que en las articulaciones sanas las fuerzas se transmiten entre las superficies articulares perpendiculares a esta, debido básicamente al inexistente rozamiento, en las prótesis independientemente de su curvatura, al ser mayor el grado de fricción, las fuerzas no se transmiten en dicha dirección, aunque como el rozamiento es también muy pequeño, puede suponerse que sí sigue dicha dirección.<sup>17</sup> Si se considera que durante la marcha convencional la relación entre la carga axial que carga la articulación y la fuerza máxima que cargan los ligamentos cruzados es de 4-1, representa que la fuerza dentro de la articulación total tiene una inclinación de  $22^\circ$  respecto a la superficie tibial. Este evento implica, en cuanto al diseño de prótesis de rodilla con sacrificio de los cruzados, que si se busca reemplazar la función de los ligamentos cruzados a través de la curvatura en el plano sagital del componente tibial éste debe tener al menos una angulación anterior de  $22^\circ$ .<sup>16</sup> La resección del LCP origina un deslizamiento anterior del punto de aplicación de la fuerza de contacto entre las superficies articulares que se localiza en el centro y es de mayor intensidad cuando existe ligamento.<sup>17</sup>

En relación al equilibrio de la articulación en el plano frontal, éste se determina mediante principios semejantes al de la rodilla nativa, pero con algunas modificaciones. Por un lado, existe la posibilidad de modificar los brazos de palanca con los que ejecutan los ligamentos laterales al cambiar la distancia entre los cóndilos en las prótesis. Ya que el momento estabilizador del ligamento colateral lateral esta durante momentos externos en varo es igual a la distancia del ligamento al punto de apoyo del cóndilo medial, si se puede elegir entre una prótesis cuya distancia sea de 50mm y otra con una distancia de 55mm en idénticas condiciones ésta última brindara una disminución de la magnitud de la fuerza ligamentaria del 20% reduciendo consecuentemente la fuerza de contacto intraarticular con las ventajas que ello representa. Para que actúen los ligamentos colaterales es necesario el despegue del cóndilo. En varios diseños de prótesis esto puede dar como resultado una geometría mala de las superficies en contacto, por ejemplo: algunas prótesis cuyas

superficies de contacto son planas en su proyección anteroposterior, la anulación de la articulación conlleva una disminución del área de contacto en el borde lateral incrementando excesivamente las tensiones de contacto.<sup>16</sup>



## **2 METODOLOGIA**

### **2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un tratamiento eficaz para la osteoartropatía de rodilla en etapa terminal. Sin embargo, tanto el acortamiento del tendón rotuliano como la elevación de la línea articular pueden provocar una patela baja (PB). La PB puede causar dolor en la parte anterior de la rodilla, rango de movimiento (ROM) limitado, rigidez articular e impacto y abrasión protésica. PB se divide en PB verdadero (PBV) y pseudo-PB (PPB). La BP no es una complicación infrecuente, y su incidencia ha sido reportada como 34, 37 y 65% en diferentes estudios. La PB posquirúrgica es causada principalmente por el acortamiento del tendón rotuliano y la elevación de la línea articular posterior a una ATR. <sup>7</sup>

### **2.6 JUSTIFICACIÓN**

En la consulta externa del servicio de cirugía articular de ortopedia de nuestro nosocomio, se ha detectado la persistencia de dolor anterior de rodilla en pacientes que se han sometido a tratamiento quirúrgico de artroplastia total de rodilla, esto posterior a un adecuado tratamiento postquirúrgico de movilización y rehabilitación temprana acompañado de analgésicos orales; Sin embargo, se desconoce qué factor juega un papel más importante en el desarrollo de la patela baja posquirúrgica. Si bien la identificación del factor de riesgo más importante para la patela baja posquirúrgica es clave para su prevención, consideramos importante las mediciones radiográficas con los índices de CATON-DESCHAMPS, CATON DESCHAMPS MODIFICADO Y BLACKBURNE-PEEL para la evaluación de la altura de la rótula antes y después de la ATR y la determinación del rango óptimo de los índices mencionados anteriormente para demostrar si existe o no una relación entre la presencia una patela baja postquirúrgica de ATR con persistencia de dolor anterior de rodilla.

### **2.7 HIPÓTESIS**

Los pacientes con persistencia de patela baja postquirúrgica presentarán mayor dolor anterior de rodilla.

## 2.8 OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Identificar la relación entre persistencia de patela baja postquirúrgica y dolor anterior de rodilla postquirúrgico (gonálgia), en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR) del servicio de traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar mediante mediciones radiográficas con los índices de Caton - Deschamps, Caton - Deschamps modificado (CDIm) y Blackburne – Peel, la presencia de patela baja en pacientes con dolor anterior de rodilla postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla antes y después de la cirugía.
- Conocer la frecuencia de patela baja postquirúrgica de ATR.
- Conocer el promedio de dolor mediante el puntaje de womac.

## 2.9 DISEÑO

Se trata de un diseño longitudinal retrospectivo, comparativo, analítico realizado en el módulo de cirugía articular, del servicio de traumatología y ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (CHMH) en Aguascalientes, México, en el periodo comprendido entre enero de 2018 a diciembre de 2021.

## 2.10 UNIVERSO DE TRABAJO

Se utilizaron la base de datos y el expediente electrónico del archivo clínico digital de los pacientes atendidos en el centenario hospital miguel hidalgo, con diagnóstico de gonartrosis a los cuales se les realizo una artroplastia total primaria de rodilla por el servicio de ortopedia y traumatología.

## 2.11 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Expedientes con información radiográfica completa de pacientes con diagnóstico de gonartrosis primaria tratados mediante artroplastia total

primaria de rodilla (con o sin reemplazo patelar) en el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2021.

- Pacientes de ambos sexos.
- Rango de edad 45-85 años.
- Pacientes postquirúrgicos de ATR primaria de cualquier extremidad pélvica.
- Expedientes de pacientes con protocolo de imágenes radiográficas pre y postquirúrgicas completas con proyecciones laterales de rodilla, disponibles en el sistema electrónico Carestream o Synapse mobility del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

#### **2.12 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con artrosis secundaria a traumatismos y/o otras intervenciones.
- Pacientes que sufrieron complicaciones postquirúrgicas mayores como infecciones de la artroplastia o fracturas peri protésicas.
- Pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide.
- No contar con radiografías adecuadas pre o postquirúrgicas en el sistema Carestream o Synapse mobility del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
- Pacientes con expediente incompleto.

#### **2.13 METODOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA**

Muestreo no probabilístico por conveniencia se incluyen todos los pacientes con registro electrónico postoperados de artroplastia total primaria de rodilla en el centenario hospital miguel hidalgo dentro de un rango de tiempo del 2018-2021.

**2.13.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

**2.13.2.1 INDEPENDIENTES**

1. Sexo.
2. Edad.
3. Lateralidad.
4. Reemplazo patelar.

<b>VARIABLE</b>	<b>SEXO</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cualitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Genero del paciente con artroplastia total de rodilla
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Masculino y femenino
<b>DEFINICIÓN</b>	Conjunto de los individuos que comparten esta misma condición orgánica
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	Nominal
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

<b>VARIABLE</b>	<b>EDAD</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Número de años cumplidos al momento de revisar el expediente clínico
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Años
<b>DEFINICIÓN</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	Ordinal
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	Números en años
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

VARIABLE	LATERALIDAD
TIPO DE VARIABLE	Cualitativa discreta
OPERACIONALIZACIÓN	Lado de rodilla postquirúrgica de artroplastia total
CATEGORIAS O DIMENCIONES	Derecha o izquierda
DEFINICIÓN	Parte simétricas u órgano par del cuerpo
INIDICADOR	No aplica
NIVEL DE MEDICIÓN	No aplica
UNIDAD DE MEDIDA	No aplica
ÍNDICE	No aplica

VARIABLE	REEMPLAZO PATELAR
TIPO DE VARIABLE	Cuantitativa discreta
OPERACIONALIZACIÓN	Artroplastia total de rodilla con o sin colocación de inserto patelar
CATEGORIAS O DIMENCIONES	Con inserto patelar/ Sin inserto patelar
DEFINICIÓN	Técnica quirúrgica que incluye la colocación de un inserto protésico a nivel de la patela
INIDICADOR	No aplica
NIVEL DE MEDICIÓN	No aplica
UNIDAD DE MEDIDA	No aplica
ÍNDICE	No aplica

**2.13.2.2 DEPENDIENTES**

1. Dolor postquirúrgico de rodilla.
2. Flexión postoperatoria.
3. Extensión postoperatoria.
4. Escala funcional de Womac.
5. Altura patelar.

<b>VARIABLE</b>	<b>DOLOR POSTQUIRÚRGICO DE RODILLA</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cualitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Evaluación de persistencia de dolor de rodilla en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Índice de EVA (escala visual análoga del dolor)
<b>DEFINICIÓN</b>	Presencia de dolor en región anterior de rodilla, en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	No aplica
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

<b>VARIABLE</b>	<b>FLEXIÓN POSTOPERATORIA</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Evaluación objetiva de la capacidad para realización del movimiento en flexión de la rodilla.
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Grados
<b>DEFINICIÓN</b>	Capacidad funcional de la articulación de la rodilla para realizar el rango de movimiento de flexión
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	Grados de flexión
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

<b>VARIABLE</b>	<b>EXTENSIÓN POSTOPERATORIA</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Evaluación objetiva de la capacidad para realización del movimiento en extensión de la rodilla.
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Grados
<b>DEFINICIÓN</b>	Capacidad funcional de la articulación de la rodilla para realizar el rango de movimiento de extensión
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	Grados de extensión
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

<b>VARIABLE</b>	<b>ESCALA FUNCIONAÑ DE WOMAC</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Cuantificación de puntos totales de la escala funcional de womac
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Puntaje total
<b>DEFINICIÓN</b>	Escala funcional que evalúa dolor, rigidez y capacidad funcional en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla.
<b>INIDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	Puntaje total
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

<b>VARIABLE</b>	<b>ALTURA PATELAR</b>
<b>TIPO DE VARIABLE</b>	Cuantitativa discreta
<b>OPERACIONALIZACIÓN</b>	Medición con índices radiográficos pre y postoperatorios de la altura patelar.
<b>CATEGORIAS O DIMENCIONES</b>	Alta, normal o baja

<b>DEFINICIÓN</b>	Situación de la patela en eje sagital respecto a la articulación de la rodilla
<b>INDICADOR</b>	No aplica
<b>NIVEL DE MEDICIÓN</b>	No aplica
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	No aplica
<b>ÍNDICE</b>	No aplica

**2.14 ORGANIGRAMA.**

Actividad/Mes	2022									
	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO	X	X	X	X	X					
AUTORIXACIÓN DE COMITES DE BIOÉTICA E INVESTIGACIÓN						X	X			
RESVISIÓN Y CAPTURA DE EXPEDIENTES			X	X	X	X	X			
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN						X	X			
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN						X	X			
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS							X	X		
AUTORIZACIÓN DE PILOTO FINAL DE TESIS										X

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables; en las variables cuantitativas se calculará la media, mediana y desviación estándar o rangos de acuerdo con

la distribución de los datos. Se utilizaron frecuencias y porcentajes para variables cualitativas como el sexo, lateralidad, patela y promedios para las variables cuantitativas WOMAC, índices de Caton – Deschamps y Blackburne – Peel. Se utilizó una prueba no paramétrica (Exacta de Fisher) para relacionar las variables: patela, dolor, altura pre y post

quirúrgica por sexo. Se utilizaron pruebas de Kruskal-Wallis para encontrar diferencias entre los promedios de los índices de Caton – Deschamps y Blackburne – Peel y WOMAC por altura pre y postquirúrgica. Por último, se utilizó una prueba exacta de Fisher para determinar la relación entre patela baja postquirúrgica y dolor de rodilla postquirúrgico (WOMAC). Todas las pruebas se realizaron con un nivel de significancia de  $p < 0.05$  y el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico Stata 15.

### 3 RESULTADOS

#### DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Fueron incluidos 55 pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR) del servicio de traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, 61.8% fueron mujeres y 38.2% hombres, el promedio de edad fue de 63.3 ( $\pm 9.38$ ) años. Por lateralidad de la ATR 52.7% se presentó del lado izquierdo y 47.3% del lado derecho. Solo al 20% de pacientes se les colocó componente patelar y al 80% no. **(Fig.2.1)**.

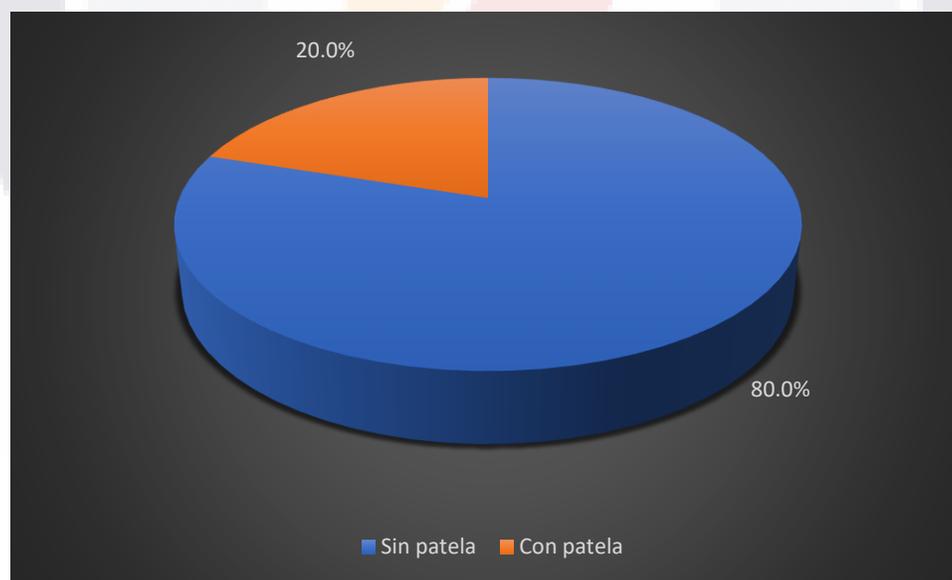


Figura 2.1: Distribución porcentual de la presencia de componente patelar en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR).

**Interpretación:** solo el 20% de los pacientes presento patela, por sexo, fue el porcentaje fue mayor en hombres en comparación con mujeres (33.3% vs 11.8%), no encontrando una asociación entre la presencia de patela y el sexo ( $p=0.057$ ).

**Interpretación:** el 80% de los pacientes presento dolor leve y solo el 5.4% dolor severo, el porcentaje de dolor fue similar entre hombres y mujeres, por lo tanto, no se encontró una asociación entre la presencia de dolor y el sexo ( $p=0.983$ ). **(Fig.2.2)**.

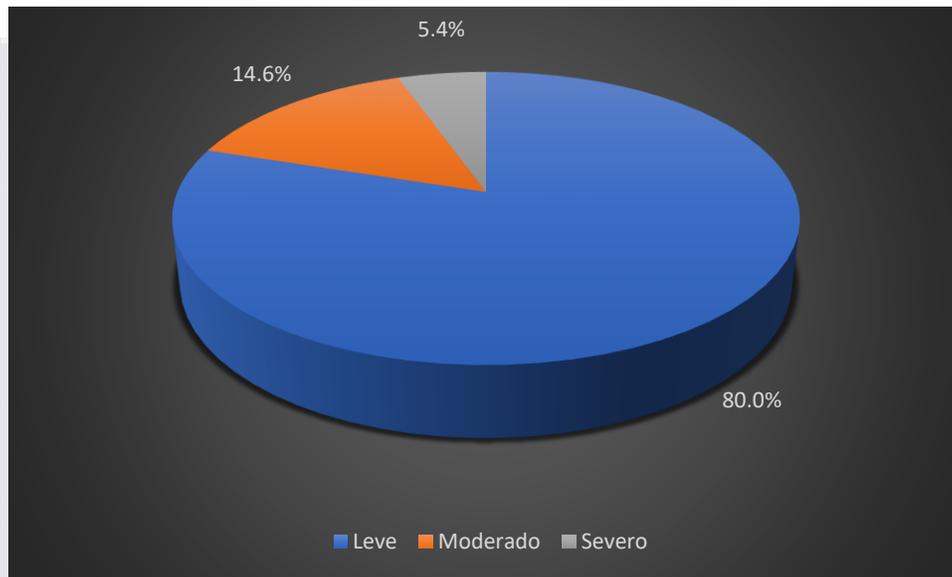


Figura 2.2: Distribución porcentual de la Escala visual analógica del dolor (EVA) en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR).

Se obtuvo el índice WOMAC por sexo obteniendo un promedio en la población total de 37.2 ( $\pm 25.4$ ), en la **Tabla 2.1** se presentan los promedios del índice WOMAC por sexo, no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.430$ ).

Tabla 2.1: Distribución de índice de womac entre géneros.

	Promedio (Desviación Estándar)	p
<b>Hombres</b>	40.8 (26.8)	0.430
<b>Mujeres</b>	35.2 (24.7)	

Respecto a la altura prequirúrgica el 83.6% (n=46) de los pacientes presentaron altura normal, 14.6% (n=8) presentaron altura prequirúrgica baja y solo el 1.8% (n=1) alta. No se encontró una asociación entre el la altura prequirúrgica y el sexo (p=0.329); (**Figura 2.3**); en la **Figura 2.4**, por otro lado, la altura postquirúrgica fue de 69.1% (n=38) de los pacientes presentaron altura normal, 7.3% (n=4) presentaron altura prequirúrgica alta y 23.6% (n=13) baja. No se encontró una asociación entre el la altura prequirúrgica y el sexo (p=0.355).

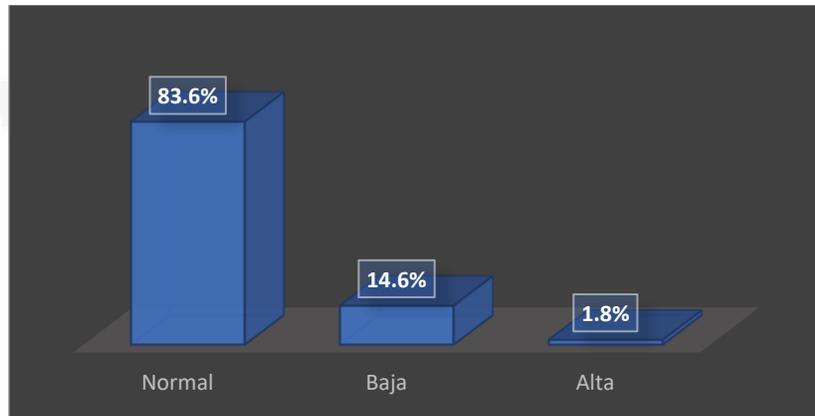


Figura 2.3: Altura patelar prequirúrgica

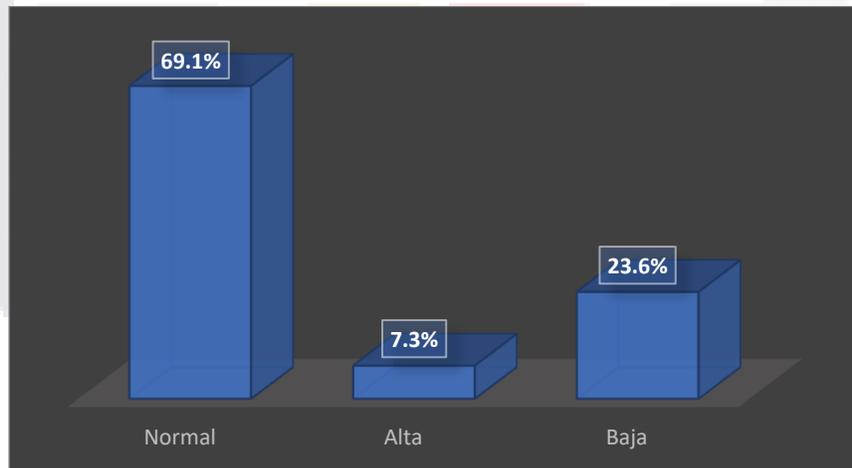


Figura 2.4: Altura patelar postquirúrgica

Se calculó el promedio del índice de Caton–Deschamps y altura prequirúrgicos (**Tabla 2.2**). el cuál fue en la población total de 0.86 (±0.19), en **Tabla 2.2** podemos observar que el promedio es mayor en la altura prequirúrgica alta y menor en la categoría baja (1.3 vs 0.57), encontrando diferencias estadísticamente significativas (p=0.001).

Tabla 2.2: Distribución de índice de womac entre géneros.

	Promedio (Desviación Estándar)	P
<b>Normal (n=46)</b>	0.90 (0.14)	0.001
<b>Alta (n=1)</b>	1.3 (0.0)	
<b>Baja (n=8)</b>	0.57 (0.10)	

En cuanto al promedio del índice de Caton–Deschamps y altura postquirúrgicos el resultado en la población total fue de 0.72 ( $\pm$ 0.23); en la **Tabla 2.3** podemos observar que el promedio es mayor en la altura postquirúrgica alta y menor en la categoría baja (1.31 vs 0.46), encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ ).

Tabla 2..3: Distribución del índice de caton-deschamps (altura patelar) postquirúrgico.

	Promedio (Desviación Estándar)	P
<b>Normal (n=38)</b>	0.77 (0.10)	0.001
<b>Alta (n=4)</b>	1.31 (0.01)	
<b>Baja (n=13)</b>	0.46 (0.06)	

El índice de Blackburne–Peel y altura prequirúrgicos en la población total fue de 0.67 ( $\pm$ 0.18), en la **Tabla 2.4** se observa que el promedio es mayor en la altura prequirúrgica alta y menor en la categoría baja (1.11 vs 0.38), encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ ).

Tabla 2.4: Distribución del índice de blackburne-peel (altura patelar) prequirúrgico.

	Promedio (Desviación Estándar)	P
<b>Normal (n=46)</b>	0.71 (0.13)	0.001
<b>Alta (n=1)</b>	1.11 (0.0)	
<b>Baja (n=8)</b>	0.38 (0.09)	

De la misma manera, se realizó el promedio del índice de Blackburne–Peel y altura postquirúrgicos, siendo en la población total fue de 0.78 ( $\pm 0.21$ ), en la **Tabla 2.5** se observa que el promedio es mayor en la altura postquirúrgica alta y menor en la categoría baja (1.17 vs 0.49), encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ ).

*Tabla 2.5: Distribución del índice de blackburne-peel (altura patelar) prequirúrgico.*

	<b>Promedio (Desviación Estándar)</b>	P
<b>Normal (n=38)</b>	0.85 (0.12)	0.001
<b>Alta (n=4)</b>	1.17 (0.03)	
<b>Baja (n=13)</b>	0.49 (0.04)	

En la **Tabla 2.6** observamos los promedios de los dominios de la escala de WOMAC. En dolor es 9.45, rigidez 3.76 y capacidad funcional 24.1

*Tabla 2.6: Estadísticos descriptivos por dimensiones de los dominios del womac en pacientes con artroplastia total de rodilla (ATR).*

<b>Dimensión</b>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Dolor</b>	9.45 (4.53)	4	19
<b>Rigidez</b>	3.76 (2.42)	0	8
<b>Capacidad funcional</b>	24.10 (18.9)	9	60

En la **Tabla 2.7**, vemos que el 21.8% presento dolor severo, 29.1% de los pacientes rigidez severa y 25.5% de ellos graves dificultades de capacidad funcional.

*Tabla 2.7: Frecuencia de afectación de dolor, sensación de rigidez y capacidad funcional en pacientes con ATR.*

	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Dolor</b>			
<b>Baja</b>	0-7	27	49.1
<b>Moderada</b>	8-14	16	29.1

<b>Severa</b>	15-20	12	21.8
<b>Sensación de Rigidez</b>			
<b>Baja</b>	0-2	22	40.0
<b>Moderada</b>	3-5	17	30.9
<b>Severa</b>	6-8	16	29.1
<b>Grado de capacidad funcional</b>			
<b>Adecuada</b>	0-22	39	70.9
<b>Con dificultades</b>	23-45	2	3.6
<b>Graves dificultades</b>	46-68	14	25.5

En la **Tabla 2.8** medimos la Calidad de vida según el índice de WOMAC en pacientes con ATR, siendo que el 27.3% de los pacientes presentan una calidad de vida baja en comparación con 67.3% alta. No se encontró una asociación entre la calidad de vida y el sexo ( $p=0.729$ ).

*Tabla 2.8: Calidad de vida en WOMAC post ATR*

<b>Calidad de vida</b>	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Alta</b>	0-30	37	67.3
<b>Regular</b>	31-60	3	5.4
<b>Baja</b>	61-96	15	27.3

La relación entre altura patelar y calidad de vida (WOMAC) postoperatoria mostrada en la **Tabla 2.9**, demuestra que el 86.7% de los pacientes que presentan patela baja postquirúrgica tienen baja calidad de vida en comparación con aquellos que tienen patela normal, por lo tanto, se encontró una asociación entre la patela baja postquirúrgica y la calidad de vida ( $p<0.001$ ).

Tabla 2.9: Relación de WOMAC con altura patelar post ATR

	WOMAC			p
	Alta n (%)	Regular n (%)	Baja n (%)	
<b>Normal (n=38)</b>	37 (100)	1 (33.3)	0 (0.0)	<0.001
<b>Alta (n=4)</b>	0 (0.0)	2 (66.7)	2 (13.3)	
<b>Baja (n=13)</b>	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (86.7)	

En cuanto a la relación altura patelar y dolor (WOMAC) postoperatorio, en la **Tabla 2.10**, se observa que 91.7% de los pacientes que presentan patela baja postquirúrgica presentan dolor severo comparados con aquellos que tienen patela normal o alta, por lo tanto, se encontró una asociación entre la patela baja postquirúrgica y la presencia de dolor severo ( $p < 0.001$ ).

Tabla 2.10: relación altura patelar y dolor WOMAC

	Dolor			p
	Bajo n (%)	Moderado n (%)	Severo n (%)	
<b>Normal (n=38)</b>	27 (100)	11 (68.7)	0 (0.0)	<0.001
<b>Alta (n=4)</b>	0 (0.0)	3 (18.7)	1 (8.3)	
<b>Baja (n=13)</b>	0 (0.0)	2 (12.5)	11 (91.7)	

## 4 DISCUSIÓN

Respecto a las características generales de los pacientes estudiados existió predominio de mujeres respecto con los hombres, como corresponde en la distribución por sexo en la población (61.8 % vs. 38.2 %) el promedio de edad fue de 63.3 ( $\pm 9.38$ ) años. Por lateralidad de la ATR 52.7% se presentó del lado izquierdo y 47.3% del lado derecho. En un estudio realizado por David Rodríguez-Veiga, y cols. encontraron un discreto predominio de mujeres en relación con los hombres, (56.3 % vs. 43.7 %). La media de edad de la muestra estudiada fue de  $61.75 \pm 23.32$  años. Estos resultados concuerdan con estudios epidemiológicos nacionales e internacionales con un grupo de edad de 40 y más años.<sup>18</sup> En consonancia con otras investigaciones, la prevalencia de gonartrosis fue considerablemente más elevada en el sexo femenino.<sup>18</sup>

En el presente estudio se utilizó el cuestionario validado para valorar el dolor, nivel de rigidez de rodilla y la capacidad funcional en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla (cuestionario WOMAC) encontrando un promedio total del índice WOMAC en la población total de 37.2 ( $\pm 25.4$ ), lo que corresponde a una buena calidad de vida en postquirúrgicos de ATR en general, estos resultados coinciden con lo reportado en otros estudios por Carlos Infante y Cols., muestran que los pacientes con ATR tuvieron una proporción alta de resultados buenos/excelentes en el WOMAC.<sup>19</sup> del total de pacientes se obtuvieron mediciones de altura patelar encontrando la misma capacidad de identificación para patela baja de acuerdo a los índices de Caton–Deschamps, Blackburne–Peel prequirúrgicos y los índices de Caton–Deschamps modificado y Blackburne–Peel modificado para pacientes postquirúrgicos; por lo que al menos en este estudio, los índices empleados mostraron la misma utilidad para diagnosticar trastornos de altura patelar. Esto coincide con lo reportado por Bin Xu y cols, donde mencionan que tanto el índice de Caton–Deschamps modificado, como el de Blackburne–Peel modificado son una mejor opción para evaluar la distancia entre el polo distal de la rótula y la meseta tibial; incluso la consistencia postoperatoria fue buena.<sup>7</sup> Siendo mejores, respecto a otros índices como el de Insall-Salvati, en el postoperatorio.

Del total de pacientes postoperados solo el 23.6% (n=13) presentaron altura prequirúrgica baja de acuerdo a los índices empleados, y 91.7% de los pacientes que presentan patela baja postquirúrgica presentan dolor severo comparados con aquellos que tienen patela normal o alta, por lo tanto, se encontró una asociación entre la patela baja postquirúrgica y

la presencia de dolor severo. Villanueva, M y cols. Mencionan en su estudio que posterior a la artroplastia primaria, la patela normalmente permanece en lo que Figgie et al, llamaron zona neutral <sup>36</sup>; entre 10 y 30 mm proximal a la interlínea articular. Un 25-35% de todas las ATR pueden desarrollar algún grado de patela baja<sup>36</sup>, este porcentaje se incrementa cuando se realiza una liberación del retináculo lateral. La mayoría de ellas no causan ningún problema funcional. Su causa puede estar en la resección excesiva de la Hoffa, lo que puede provocar una fibrosis reactiva y una ligera retracción del tendón. <sup>36</sup>Por otro lado, el dolor anterior es la causa más frecuente que provoca un resultado no satisfactorio para el paciente, y los problemas del mecanismo extensor la principal razón para el recambio tras una ATR. <sup>36</sup> En un estudio en el que utilizaron el índice de medición radiográfico de Insall-Salvati (IIS) muestran resultados similares a lo obtenido en nuestro estudio, reportando la tendencia es a que el IIS disminuye tras la ATR, es decir, que se acorte el tendón rotuliano. <sup>37</sup> 16 pacientes presentaron esta complicación, e incluso 2 pacientes que presentaban rótula alta preoperatoria pasaron al grupo de rótula baja. Las diferencias entre los grupos resultaron ser estadísticamente significativas ( $p < 0.005$ ). <sup>37</sup>

Por otro lado, Hernán Del Sel y cols. en su estudio realizado, mencionan que biomecánicamente se ha determinado que para un adecuado funcionamiento armónico del aparato extensor de la rodilla, es necesario que la interlínea articular protésica no difiera respecto a la anatómica en más de 8 mm hacia proximal o distal. Estos parámetros se pueden alterar en cirugía primaria, y la elevación de la interlínea ocurre con frecuencia.<sup>38</sup> Esto es debido a que generalmente se coloca un componente tibial con la finalidad de recobrar estabilidad por el efecto de pretensado de partes blandas. El efecto resultante será la creación de una patela que quede "baja" en relación a la interlínea y que por lo tanto no articule con la tróclea del componente femoral durante todo su recorrido. <sup>38</sup> En estos casos genera dolor por tensión excesiva de las estructuras anteriores y una limitación de la flexión.<sup>38</sup> Alfredo Aguirre, realizó investigó en su estudio, la aparición de PB después de la artroplastia total de rodilla (ATR) y sus consecuencias clínicas en 354 pacientes con un seguimiento de 2 años, con una edad media de 71,7 (rango, 52-87) años. La evaluación clínica fue realizada por la Knee Society Scores (KSS), índice WOMAC, y rango de movimiento (ROM) para las mediciones de altura patelar uso los índices de Insall-Salvati y Blackburne-Peel. <sup>39</sup>; Él divide la entidad de patela baja en patela baja verdadera (PBV) Y pseudo patela baja (PPB) En el posoperatorio, 286 (80,7%) pacientes tenían una altura patelar normal, 17 (4,8%) una verdadera patela baja (PBV) y 51 (14,4%) una PPB; el grupo

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

PBV tuvo una media de WOMAC-función ( $p= 0,018$ ) significativamente peores en comparación con los grupos de patela normal y PPB.<sup>39</sup> Por lo que concluye en su estudio, que la PBV fue poco frecuente, pero presentan resultados clínicos significativamente peores que aquellos con PPB o altura patelar normal.<sup>39</sup>

## 5 CONCLUSIÓN

La presencia de patela baja postoperatoria es una complicación relativamente infrecuente en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla, sin embargo, su asociación con la persistencia de dolor anterior de rodilla postoperatorio es clara, por este motivo es altamente recomendable la evaluación preoperatoria y postoperatoria de la altura patelar. Los métodos de medición de Caton-Deschamps, Blackburn-Peel prequirúrgicos y de Caton-Deschamps modificado, Blackburn-Peel modificado para las mediciones postquirúrgicas, demostraron utilidad en la identificación de trastornos de la altura patelar, y se sugiere su empleo rutinario en la planeación preoperatoria y durante el seguimiento postoperatorio, respectivamente, de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla, con o sin reemplazo patelar.

## 6 GLOSARIO

**Artroplastia.**

Cirugía que consiste en el recambio de una articulación con componentes metálicos.

**Artrosis.**

Enfermedad degenerativa que conlleva a la pérdida del cartílago articular.

**Biomecánica.**

Ciencia que estudia las fuerzas que actúan en un ser vivo.

**Cartílago.**

Tejido conjuntivo blanco que recubre la parte articular de los huesos.

**Homeostasis.**

Mecanismo de autorregulación del cuerpo.

**Irrigación.**

Se refiere a el aporte sanguíneo de una unidad anatómica en específico.

**Ligamento.**

Membrana fibrosa que une a 2 huesos.

**Osteoartritis.**

Enfermedad articular degenerativa que afecta al cartílago hialino.

**Postoperados.**

Es el periodo que transcurre posterior a una operación o cirugía.

**Tendón.**

Banda fibrosa resistente que une un musculo a un hueso.

**WOMAC.**

Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index

## 7 BIBLIOGRAFÍA:

1. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Anatomía con orientación clínica. Barcelona, Ed Wolters Kluwer, pp 629-638, 2010.
2. Insall & Scott. Rodilla. Tomo1. Tercera Edición. Sección1 Principios Básicos p. 3-77, Cartílago Articular y Meniscos. pp 304-389.
3. Cailliet Rene. Anatomía funcional y biomecánica. 4ta. Ed. pp. 193-237
4. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FF9byrdndisJ:https://jlfisi os.com/rotula/&hl=es&gl=mx&strip=1&vwsr=0>(fecha de consulta 08 de agosto 2022)
5. Kapandji, Al. Fisiología articular, volumen 2. 8a ed, Ciudad de México, Ed Panamericana, pp 44-76, 2016 5.
6. Andrish, J. Biomechanics of the patellofemoral joint. Oper Tech Sports Med, 2015; 23(2): pp 50-62.
7. Robert O. Cone III, M.D.MRI Web Clinic — August 2010 <https://radsourc.us/patella-alta-and-baja/> (fecha de consulta 10 de octubre 2022)
8. Lum, Z. C., Saiz, A. M., Pereira, G. C., & Meehan, J. P. (2020). Patella baja in total knee arthroplasty. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 28(8), 316-323.
9. Golubovic Z., Mitkovic M., Macukanovic-Golubovic I., Micic I., et al. Treatment of gonarthrosis by total knee arthroplasty. Biotechnol. And biotechnol; 2006: 20/145 – 149.
10. Zimmerli W, Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant- associated infection, J Intern Med, 2014; 276: pp 111-119
11. OECD, Hip and knee replacement report, Health Glance, 2017; 65(1): pp 1-4
12. S. terry Canale, James H. Beaty. Campbell. Cirugía ortopédica edición 12 en español 2013. Editorial Marbán. 2013.Vol.1,sección III,capítulo6, Artroplastia de rodilla:217-275
13. Järvenpää J., Kettunen J., Kroger H., Miettinen H. Obesity may impair the early outcome of total knee arthroplasty. Scandinavian Journal of Surgery 2010; 99:45-49
14. Escamilla Vichido C., Domínguez Macouzet J J., Sierra Martínez O., Frecuencia de complicaciones de la artroplastia de rodilla: Rev Hosp Gral Dr. M Gea González 2006;7(1):18-21

15. Rodríguez-Merchán, E. C., & Oussedik, S. (Eds.). (2015). Total knee arthroplasty: A comprehensive guide. Springer.
16. Sanjuan Cerveró, R., Jiménez Honrado, P. J., Gil Monzó, E. R., Sánchez Rodríguez, R. J., & Fenollosa Gómez, J. (2005). Biomecánica de la rodilla. *Patol. apar. locomot. Fund. Mapfre Med*, 189-200.
17. Chico-Carpizo, F., Domínguez-Gasca, L. G., & Orozco-Villaseñor, S. L. (2021). Valoración funcional en artroplastía total de rodilla comparando la preservación del ligamento cruzado posterior versus posteroestabilización. *Acta ortopédica mexicana*, 35(1), 69-74.
18. Rodríguez-Veiga, D., González-Martín, C., Pertega-Díaz, S., Seoane-Pillado, T., Barreiro-Quintás, M., & Balboa-Barreiro, V. (2019). Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad. *Gaceta médica de México*, 155(1), 39-45.
19. Infante, C., Barahona, M., Palma, D., Barrientos, C., Palet, M., Zamorano, Á., ... & Catalan, J. (2022). Cohorte histórica de artroplastia unicompartmental de rodilla en un hospital universitario chileno. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 63(01), e25-e32.
20. Torres Alama, Y. E. (2022). Signos radiológicos en radiografía posteroanterior y lateral de rodilla, en aspirantes a cadetes de la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro, que acuden al reclutamiento en el centro de salud de la Escuela superior Militar Eloy Alfaro de la ciudad de Quito como parámetros de ingreso durante el periodo julio-diciembre del 2020 (Master's thesis, Quito: UCE).
21. Konrads, C., Grosse, L. C., Ahmad, S. S., Springer, F., Schreiner, A. J., Schmidutz, F., & Erne, F. (2021). Reliability of a Caton-Deschamps-derived patella height index for knee arthroplasty. *International Orthopaedics*, 45(8), 2001-2005.
22. Gaillard, F., Knipe, H. (2022) <https://doi.org/10.53347/rID-7500> Blackburne-Peel ratio. Reference article, Radiopaedia.org. (fecha de consulta 08 de agosto 2022)
23. Mortensen, A. J., Ludwig, T. C., Adams, B. M., Adeyemi, T. F., & Aoki, S. K. (2021). The Blackburne–Peel Index for Determining Patellar Height Is Affected by Tibial Slope. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 3(2), e359-e365.
24. Verhulst, F. V., van Sambeek, J. D., Olthuis, G. S., van der Ree, J., & Koëter, S. (2020). Patellar height measurements: Insall–Salvati ratio is most reliable method. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(3), 869-875.

25. Xu, B., Xu, W. X., Lu, D., Sheng, H. F., Xu, X. W., & Ding, W. G. (2017). Application of different patella height indices in patients undergoing total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 12(1), 1-6.
26. Cabral, F., Sousa-Pinto, B., Pinto, R., & Torres, J. (2017). Patellar height after total knee arthroplasty: comparison of 3 methods. *The Journal of arthroplasty*, 32(2), 552-557.
27. Kapandji, A. (2012). *Fisiología Articular, Tomo 2: Miembro Inferior*. 6a. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
28. García, M. B., & Walteros, M. S. B. (2014). Patela en guijarro como variación anatómica: reporte de caso y revisión de la literatura. *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*, 1(1), 97-112.
29. Miranda, E., Muñoz Ch, S., Paolinelli, P., Astudillo, C., Wainer, M., & Duboy, J. (2010). Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿ En qué estamos?. *Revista chilena de radiología*, 16(3), 101-115.
30. Ken hub 2022. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/rotula-patela> (fecha de consulta 08 de agosto 2022)
31. Bonepit 2015 <http://bonepit.com/Syllabi/Patella%20Tracking%20syllabus.pdf>
32. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-23-Patologia-del-aparato-extensor-de-la-rodilla.pdf> (fecha de consulta 10 de septiembre 2022) .
33. Alonso, S. R. L., Sánchez, C. M. M., Cañadillas, A. B. R., Casado, F. N., & Rojo, J. G. (2009). Propiedades métricas del cuestionario WOMAC y de una versión reducida para medir la sintomatología y la discapacidad física. *Atención primaria*, 41(11), 613-620.
34. Escobar, A., Vrotsou, K., Bilbao, A., Quintana, J. M., & Herrera-Espiñeira, C. (2011). Validation of a short form of the function dimension of the WOMAC questionnaire. *Gaceta Sanitaria*, 25(6), 513-518.
35. Castillo, D. F. E., Manrique, J. A. L., & Novelo, R. R. A. (2014). Medición de la calidad de vida en pacientes mexicanos con osteoartrosis. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 26(1), 5-11.
36. Villanueva, M., Ríos-Luna, A., Pereiro, J., Fahandezh-Saddi, H., & Villa, A. (2006). Soluciones técnicas para la patela baja y artrofibrosis sobre prótesis total de rodilla. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 50(4), 268-276.

37. /efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkajhttp://sclecarto.org/wp-content/uploads/2011/06/Premio-MIS-APUNTES-2011.pdf (fecha de consulta 22 de noviembre 2022)
38. DEL SEL, D. H., & Vega, J. R. (1995). Problemas del aparato extensor en reemplazo total de rodilla. Actualización. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol*, 78-83.
39. Pastor, A. A. (2021). *Influencia de la pseudopatela baja sobre la artroplastia de rodilla* (Doctoral dissertation, Universitat d'Alacant-Universidad de Alicante).



**8 ANEXOS:**

**ANEXO A: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS CUESTIONARIO WOMAC**

Ítem	¿Cuánto dolor tiene...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-1	...al andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-2	...al subir o bajat escaleras...	0	1	2	3	4
W-3	...por la noche en la cama?	0	1	2	3	4
W-4	...al estar sentado o tumbado?	0	1	2	3	4
W-5	...al estar de pie?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Cuánta rigidez nota.....	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-6	...después de despertarse por la mañana?	0	1	2	3	4
W-7	...durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansando?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Qué grado de dificultad tiene al...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-8	...bajar escaleras?	0	1	2	3	4
W-9	...subir escaleras?	0	1	2	3	4
W-10	...levantarse después de estar sentado?	0	1	2	3	4
W-11	...estar de pie?	0	1	2	3	4
W-12	...agacharse para coger algo del suelo?	0	1	2	3	4
W-13	...andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-14	...entrar y salir de un coche?	0	1	2	3	4
W-15	...ir de compras?	0	1	2	3	4
W-16	...ponerse las medias o los calcetines?	0	1	2	3	4
W-17	...levantarse de la cama?	0	1	2	3	4
W-18	...quitarse las medias a los calcetines?	0	1	2	3	4
W-19	...estar tumbado en la cama?	0	1	2	3	4
W-20	...entrar y salid de la ducha/bañera?	0	1	2	3	4
W-21	...estar sentado?	0	1	2	3	4
W-22	...Sentarse y levantarse del retrete?	0	1	2	3	4
W-23	...hacer tareas domesticas pesadas?	0	1	2	3	4
W-24	...hacer tareas domesticas ligeras?	0	1	2	3	4

Satisfacción del paciente posterior a la intervención, tomando en cuenta las siguientes preguntas:

1. ¿Volvería usted a operarse? Si o No
2. ¿Está usted satisfecho con la cirugía? Si o No