



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**Departamento de ortopedia y traumatología Hospital  
Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

**Programa de Especialidades Médico-Quirúrgicas**

*Evaluación funcional del reemplazo total de rodilla, realizados en pacientes atendidos en el servicio de ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019.*

***Tesis Para Optar Al Título De Especialista en Ortopedia Y  
Traumatología***

**Autor: Dr. Kenneth Alonso Salmerón Gutiérrez**

**Tutor metodológico: Dr. José Francisco Somarriba Navas**

**Tutor científico: Dr. Joel Aníbal Narváez Palacios**

**Managua, Nicaragua febrero 2021**

## Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis

Por este medio, hago constar que la tesis titulada “*Evaluación del resultado funcional del Reemplazo total de rodillas, realizados en pacientes atendidos en el Servicio de ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019*”, elaborado por el sustentante **Dr. Kenneth Alonso Salmerón Gutiérrez**, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de Postgrado, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de “*Especialista En Ortopedia Y Traumatología*”, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua**.

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los 11 días del mes de febrero del año dos mil veinte y uno.

Atentamente

---

**Dr. Joel Aníbal Narváez Palacios**  
**Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**  
**Cédula: 042-040377-0009<sup>a</sup>**

## Dedicatoria

A nuestro supremo creador Dios por tu infinita bondad que no tiene fin, que me permites sonreír antes mis logros que son resultados de tu ayuda; Gracias por ayudarme a ser mejor ser humano y crecer de diversas maneras.

A mi esposa Yelitza Escalante quien ha estado en todas mis noches de estudio quien ha compartido todo este sacrificio conmigo sin claudicar, por tolerar todas las ausencias en nuestro matrimonio.

A mis familia mi Madre Jannette Gutierrez, mi padre Francisco Salmeron y mi hermano Diego Salmeron por ser parte de todo lo que soy ahora y por siempre estar junto a mi respaldándome incondicionalmente.

A todos este triunfo es nuestro!!!

## Agradecimiento

Dr. Francisco Somarriba Navas:

Por su apoyo y tiempo invertido para la realización de este importante estudio, que sin su ayuda no hubiese sido posible concluirlo.

Phd. Manuel Enrique Pedroza

Por hacerme navegar en lo mares de la estadística bio médica. Gracias por brindarme tantos conocimientos de la manera más paciente y por darme algo de ese cariño y amistad que lo ha caracterizado con nuestra familia.

Servicio de Ortopedia y traumatología:

Por ser mi casa de estudio, la cuna de mi especialización por darme la oportunidad de desarrollarme de forma plena y la oportunidad de realizar este estudio.

A los Pacientes:

Por ser la más grande enseñanza de todas, y la mayor satisfacción servirle y poder intervenir positivamente en su vida.

A mis maestros:

Ellos que me han llevado de la mano durante todos estos 4 años, con estudios, consejos, y sabiduría han sabido formarme. "Porque maestro es solo aquel que está dispuesto asumir los errores de su estudiante"

## Aporte Científico de la Investigación

Los principales hallazgos de la presente investigación se sintetizan en los siguientes aportes científicos.

1. Los pacientes en estudio se caracterizan por ser femeninos, de la tercera edad con edad, representados por el **IC95%: L.I. = 66.42 y L.S.= 71.63**, de procedencia urbana en un 80%.
2. En las características clínicas, el 100 % de los pacientes en estudio presentaron la osteoartritis idiopática como diagnósticos previo a la cirugía. Las comorbilidades relevantes en los pacientes en estudio fueron Hipertensión arterial con un 55 % y la Diabetes mellitus II con 22.5%. La rigidez articular y tromboembolismo pulmonar, fueron las complicaciones médicas presentadas con un 2.5% cada una.
3. Los pacientes en estudio se caracterizaron por alcanzar un Knee Society Score (KSS)excelente, con un **IC95%: L.I. = 91.35 y L.S.= 96.73**.
4. Se demostró la efectividad de Bueno a Excelente del Reemplazo Total de Rodillas (RTR), en base al Knee Society Score (KSS), mediante la **Prueba t de Student**, para un valor de media bajo hipótesis nula igual a 70 y 80, obteniéndose un valor de  **$p < 0.0001$** .
5. No se evidenciaron efectos de causalidad del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y la Edad sobre el Knee Society Score (KSS) de los pacientes operados, indicando que la efectividad del reemplazo total de rodilla no se ve afectada por los factores antes mencionados.

## Resumen

Con el objetivo de evaluar el resultado funcional del reemplazo total de rodillas, realizados en pacientes del Servicio de ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y analítico de causa-efecto. Las principales variables analizadas fueron características sociodemográficas, comorbilidades, complicaciones médicas y el Knee Society Score (KSS). Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, Chi cuadrado, t de Student, el Análisis de Varianza Univariado (ANOVA de Fisher) y el test LSD de de Fisher. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: 1. Los pacientes en estudio fueron del sexo femeninos, el 67.50%, de la tercera edad representado por el **IC95%: L.I. = 66.42 y L.S.= 71.63**. 2. El 100 % de los pacientes presentaron osteoartritis idiopática. La Hipertensión arterial con un 55 % y la Diabetes mellitus II con 22.5%, fueron las comorbilidades más relevantes. 3. El Knee Society Score (KSS) fue en su mayoría excelente, con un **IC95%: L.I. = 91.35 y L.S.= 96.73**. 4. No se evidenciaron relaciones de asociación de las Comorbilidades diabetes mellitus II, HTA, Enfermedad reumatoide y Cardiopatías con el Índice de Funcionalidad de los pacientes (KAS) ( **$p=0.186$ ,  $p=0.076$ ,  $p=0.805$  y  $p=0.899$** ). 5. Se demostró la efectividad de Bueno a Excelente del reemplazo total de rodillas, en base al Knee Society Score (KSS), mediante la **Prueba t de Student,  $p < 0.0001$** .

**Palabras claves:** Reemplazo total de rodillas;  
Knee Society Score (KSS).

## Abstract

A study was conducted to assess the functional result of the total knee replacement carried out in patients of the orthopedic services of the School Hospital Dr. Roberto Calderon Gutierrez in Managua Nicaragua, from July to December 2019, the study was descriptive, correlational and analytical of cause and effect. The main evaluated variables were, Sociodemographic characteristics, comorbidities, medical complications, and the KSS (Knee Society Score). The applied statistical analyses were descriptive, Chi square, t-student, Analysis of variance of Fisher, and the test of Least Significant Difference of Fisher. From the Analyses and discussions of the results, there were achieved the following conclusions 1) the patients of the study were mainly of the female sex and 67.50% were elderly, which represent the IC 95%: L.I=66.42 and L.S.= 71.63. 2) The 100% of the patients showed idiopathic osteoarthritis, and 55% with arterial hypertension and 22.55 with Diabetes mellitus II. 3) the functional KAS was optimum with a IC 95%: L.I=91.35 and L.S.= 96.73. 4) There were not evidences related to the comorbidities Diabetes mellitus II, HTA, rheumatoid and heart diseases with the Index of the functional KAS of the studied patients ( $p=0.186$ ,  $p=0.076$ ,  $p=0.085$  and  $p=0.899$ ). 5) It was proved that the total knee replacement ranged from Good to Excellent based on the Knee Society Score (KSS) through the application of the Test of t-student,  $p=0.0001$ .

### Keywords:

- Total knee replacement
- Knee Society Score (KSS)

## Índice General

Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Aporte Científico de la Investigación.....	iv
Resumen .....	v
Abstract .....	vi
Índice General.....	vii
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes .....	3
3. Justificación .....	4
4. Planteamiento del Problema.....	6
5. Objetivos.....	8
5.1 Objetivo general.....	8
5.2 Objetivos específicos.....	8
6. Marco Teórico.....	9
6.1 Anatomía de la rodilla.....	9
6.3 Osteoartritis de la rodilla .....	11
6.4 Artroplastias .....	16
6.4 Tipos de Implantes .....	21
6.5 Planificación Preoperatoria.....	22
6.6 Complicaciones comunes de la Artroplastia total de rodilla .....	35
6.7 Knee Society Score .....	35
7. Hipótesis de Investigación.....	38
8. Diseño Metodológico .....	39
8.1 Tipo de Estudio .....	39
8.2 Área de Estudio.....	39
8.3 Universo y Muestra .....	39
8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI).....	41
8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información .....	42
8.5.1 Técnicas cuantitativas de investigación .....	43
8.5.2 Técnicas cualitativas de investigación.....	44
<u>Evaluación funcional del reemplazo total de rodilla, realizados en pacientes atendidos en el servicio de ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019.</u>	vii



<b>8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información</b> .....	45
<b>8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos</b> .....	46
<b>8.7.1 Plan de tabulación</b> .....	46
<b>8.7.2 Plan de análisis estadístico</b> .....	47
<b>9. Resultados</b> .....	48
<b>9.1 Características Sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis</b> .....	48
<b>9.2 Características clínicas, comorbilidades y complicaciones médicas, en los pacientes con gonartrosis</b>	50
<b>9.3 Resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla, mediante el Knee Society Score (KSS)</b> .....	52
<b>9.4 Relaciones de asociación de las Comorbilidades y el Índice de Funcionalidad de los pacientes</b> ....	53
<b>9.5 Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Índice Total de American Society Knee, en función del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad de los pacientes operados por gonartrosis</b>	57
<b>10. Discusión de Resultados</b> .....	62
<b>10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos</b> .....	62
<b>10.2 Limitaciones del Estudio</b> .....	63
<b>10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones</b> .....	64
<b>10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos</b> .....	66
<b>11. Conclusiones</b> .....	67
<b>12. Recomendaciones</b> .....	68
<b>13. Bibliografía</b> .....	69
<b>Anexos</b> .....	72

## Índice de Tablas

Tabla 1. Edad de los pacientes en estudio .....	48
Tabla 2. Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio .....	52
Tabla 3. Asociación entre Diabetes Mellitus II y el Índice de Funcionalidad (KAS) .....	53
Tabla 4. Asociación entre HTA y el Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio .....	54
Tabla 5. Asociación entre Enfermedades reumáticas y el Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio .	55
Tabla 6. Asociación entre Cardiopatías y el Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio .....	56
Tabla 7. Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Knee Society Knee (KSS) igual a 70 de los pacientes en estudio.....	57
Tabla 8. Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Knee Society Knee (KSS) igual a 80 de los pacientes en estudio.....	57
Tabla 9. Medidas de resumen para el Estado nutricional y el Índice Total de American Society Knee .....	58
Tabla 10. Análisis de la Varianza del efecto del Estado Nutricional sobre el Índice Total de American .....	58
Tabla 11. Medidas de resumen para HTA y el Índice Total de American Society Knee (KSS).....	59
Tabla 12. Análisis de la Varianza del efecto de HTA sobre el Índice Total de American Society Knee.....	59
Tabla 13. Medidas de resumen para Diabetes mellitus II y el Índice Total de American Society Knee.....	60
Tabla 14. Análisis de la Varianza del efecto de Diabetes mellitus II sobre el Índice Total de American.....	60
Tabla 15. Medidas de resumen para Edad y el Índice Total de American Society Knee (KSS).....	61
Tabla 16. Análisis de la Varianza del efecto de Edad sobre el Índice Total de American Society Knee.....	61

## Índice de Figuras

Figura 1. Gráfico de caja y bigotes de la edad de los pacientes en estudio. ....	48
Figura 2. Sexo de los pacientes en estudio. ....	49
Figura 3. Procedencia de los pacientes en estudio.....	49
Figura 4. Características clínicas de los pacientes en estudio. ....	50
Figura 5. Comorbilidades de los pacientes en estudio.....	51
Figura 6. Complicaciones médicas de los pacientes en estudio. ....	51
Figura 7. Knee Society Score (KSS)en categorías, de los pacientes en estudio.....	52

## Índice de Anexos

Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos Clínicos .....	72
---	----

## 1. Introducción

La artrosis o enfermedad articular degenerativa, es la enfermedad osteoarticular más prevalente en la raza humana y la causa más frecuente de discapacidad en países desarrollados. La artrosis es la resultante de los fenómenos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago y del hueso subcondral (Zeledón 2016).

La artroplastia total de rodilla o remplazo total de rodilla (RTR) es una cirugía tan común en países desarrollados gracias a los avances y a la innovación de modelos cada vez más acorde a la anatomía y biomecánica de la rodilla; fue realizada por primera vez en el año 1968 (Ferrufino 2016).

Cada año se llevan a cabo aproximadamente 478,000 remplazos totales de rodilla en los Estados Unidos. La articulación de la rodilla sufre constante stress funcional por lo que es necesario que cada una de sus estructuras que la conforman esté en perfectas condiciones para un correcto funcionamiento de todo el sistema (Zeledón 2016).

Los objetivos de la Artroplastia total de rodilla son básicamente tres: alivio del dolor, restauración de la alineación normal de la extremidad y restauración del rango de movilidad funcional. En Nicaragua, a pesar de que no existen estadísticas oficiales, de los hospitales del sector público, el seguro social y en la práctica privada, se realiza cada vez con más frecuencia y por más cirujanos ortopedistas, este tipo de intervención quirúrgica principalmente en la capital.

Para lograr un resultado exitoso se requiere de una técnica quirúrgica precisa, el diseño adecuado de implante y la colaboración del paciente durante el período de rehabilitación. La cirugía debe permitir buena flexión y extensión y debe resistir movimientos no fisiológicos como el varo y el valgo, así como la trasmisión de las cargas corporales.

De esta forma, se mejora la calidad de vida de los pacientes, mejorando su condición de salud. Convirtiendo la artroplastia de rodilla en un procedimiento ideal para el tratamiento de la osteoartritis degenerativa.

A partir de la experiencia de manejo hospitalario de pacientes con gonartrosis severa, con el propósito de contribuir a mejorar su calidad de vida, por medio de esta investigación, se propone conocer el resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla, mediante Knee Society Score (KSS), así como establecer las relaciones de asociación de las comorbilidades y el Knee Society Score (KSS), de los pacientes en estudio y determinar la efectividad del reemplazo total de rodilla sobre el Knee Society Score (KSS), en función del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad de los pacientes operados por gonartrosis severa.

## 2. Antecedentes

En la actualidad son muchos los estudios que se han realizado sobre reemplazo total de rodilla con el objetivo de mejorar sus resultados funcionales de las cirugías.

El Dr. Serdán Zelaya en el año 2002, en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en su estudio “Experiencia en Artroplastia Total de Rodilla en el HALF entre Junio 1999 y Diciembre 2001, destacan como conclusiones, que la mayoría de los pacientes intervenidos pertenecen al sexo femenino, siendo la osteoartritis bilateral la indicación más frecuente para Artroplastia y de manera general se menciona que los controles radiológicos de todos los pacientes estuvieron dentro de parámetros normales y sin mencionar datos radiológicos de radio lucencias, a excepción del componente femoral de un paciente (Zelaya 2001).

En Nicaragua, hasta el momento, en el Hospital Escuela “Dr. Roberto Calderón”, se realizó un estudio monográfico por el Dr. Mario Jiménez, “Resultado de reemplazo total de rodilla en el Hospital Roberto Calderón marzo 2003” en el cual se estudiaron 24 pacientes, a los cuales se les realizó 30 reemplazos totales de rodilla; el implante semirrestringido fue el más utilizado, los componentes femorales fueron de tipo no poroso en un 100% y los tibiales fueron de tipo polietileno en un 96.6% y uno de tipo modular en 3.3%. La escala de evaluación según la tabla de (HHS) previa cirugía fue de malos en 29 rodillas (96.6%) y postquirúrgicos fueron en su mayoría excelente, en 19 rodillas reemplazadas; bueno, en 8 rodillas (26.6%), regular en 1 (3.3%) y 2 con resultados malos (M Jiménez 2003)

### 3. Justificación

**Originalidad:** Basado en la una búsqueda exhaustiva de estudios similares, para lo cual se consultaron diferentes Bases de Datos en la bibliografía científica especializada, se encontró que en el país los estudios realizados son descriptivos y en su mayoría de la experiencia de brigadas internacionales. Y debido al aumento en nuestro centro de la realización de reemplazo total de rodillas por cirujanos nacionales, lo que motivo a profundizar en esta temática y realizar la presente investigación.

**Conveniencia institucional:** En nuestro hospital, la demanda de remplazo total de rodillas ha aumentado y contamos con una prótesis de origen Hindú que adquirió el ministerio de salud específicamente el sistema Entice de la empresa , sin embargo, no contamos con registros de las principales complicaciones que se presentan con este procedimiento quirúrgico, por lo que es necesario se realicen investigaciones que aporten valor clínico y científico para obtener la estandarización y poder establecer comparabilidad con otros hospitales de Nicaragua y a nivel internacional.

**Relevancia Social:** La gonartrosis severa es una de las principales causas de incapacidad en nuestros pacientes mayores y el Gold Standard para resolverla es el Reemplazo total de rodillas. En la actualidad, gracias a la tecnología disponible, cada vez son más los pacientes beneficiados con esta técnica quirúrgica. Sin embargo, se ha visto en aumento las complicaciones relacionadas a este procedimiento. Esta investigación tiene trascendencia para dichos pacientes, ya que expondrá las relaciones entre la funcionalidad, las comorbilidades y complicaciones.

**Valor Teórico:** En nuestro medio se han realizado estudios de las complicaciones por reemplazo total de rodillas, pero no se ha profundizado en el tema por lo que es necesario se realicen investigaciones que aporten valor clínico y científico para obtener la estandarización del manejo de estas complicaciones como parte del protocolo de atención

**Relevancia Metodológica:** Permitirá realizar divulgación del mismo a través de su publicación en revistas científicas y dentro del servicio generará nuevas teorías para profundizar en otras líneas de investigación donde se implementen estrategias para agrupar pacientes según su condición y alternativas terapéuticas disponibles para los pacientes.



**Importancia e implicaciones prácticas económicas, sociales y productivas:**

En la actualidad existen diferentes esquemas de tratamiento para esta patología por lo que en nuestro medio debido a nuestro bajo nivel económico es importante establecer un algoritmo de tratamiento y criterio de inclusión en el programa de reemplazo total de rodilla.

El presente trabajo pretende analizar el comportamiento de las cirugías reemplazo total de rodillas realizada por cirujanos nacionales para conocer cuáles son los resultados funcionales y complicaciones tomando en cuenta que no contamos con todos los insumos estandarizados a nivel internacional. A su vez, aspiramos a que el presente estudio sirva de base para dar inicio a un sistema de atención protocolizada a este tipo de pacientes.

## 4. Planteamiento del Problema

### Caracterización del Problema

La gonartrosis severa es un grave problema de salud pública, siendo la principal causa de incapacidad en los pacientes adultos mayores. La articulación de la rodilla sufre constante stress funcional por lo que es necesario que cada una de sus estructuras que la conforman esté en perfectas condiciones para un correcto funcionamiento de todo el sistema. La artroplastia total de rodilla es una cirugía tan común en países desarrollados gracias a los avances y a la innovación de modelos cada vez más acorde a la anatomía y biomecánica de la rodilla; fue realizada por primera vez en el año 1968.

### Delimitación del Problema

En el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón centro nacional que recibe visitas de brigadas internacionales de Canadá y Estados Unidos para realizar reemplazos total de rodillas, en la actualidad contamos con insumos adquiridos por el ministerio de salud y la están realizando los cirujanos nacionales, no se cuenta con estudios previos que avalen los resultados que han obtenido su eficacia en nuestra Población.

Ante un escenario en donde la tecnología ha permitido una mayor resolución de la gonartrosis y ser resuelta con cirujanos nacionales debemos analizar si los resultados funcionales son similares a los internacionales.

### Formulación del Problema

Dada la importancia de la cirugía de artroplastia total de rodilla en nuestro país por ser un procedimiento que interviene directamente en la calidad de vida del paciente me planteé la siguiente interrogante:

¿Cuál es el resultado funcional del reemplazo total de rodilla, realizados en pacientes atendidos en el Servicio de ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019?

## **Sistematización del Problema**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis severa?
2. ¿Qué características clínicas, comorbilidades y complicaciones médicas, presentaron los pacientes al momento de requerir el remplazo total de rodilla?
3. ¿Cuál es la asociación entre comorbilidades y el Knee Society Score (KSS), de los pacientes en estudio?
6. ¿Cuál es el resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla usando (Knee Society Score)?

## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo general

Evaluar el resultado funcional del Reemplazo Total de Rodillas, realizado en pacientes atendidos en el Servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo julio a diciembre 2019.

### 5.2 Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis.
2. Identificar las características clínicas, comorbilidades y complicaciones médicas, presentadas en los pacientes con reemplazo total de rodilla.
3. Conocer el resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla, mediante el Knee Society Score (KSS).
4. Establecer las relaciones de asociación de las comorbilidades y el Knee Society Score (KSS), de los pacientes en estudio.
5. Determinar la efectividad del reemplazo total de rodillas, sobre el Knee Society Score (KSS), en función del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad de los pacientes operados por gonartrosis

## 6. Marco Teórico

### 6.1 Anatomía de la rodilla

Es una articulación central de los miembros inferiores. La rodilla está formada por la unión de 2 importantes huesos, el fémur en su porción distal, y la tibia en la porción proximal. Dispone asimismo de un pequeño hueso, llamado rótula, que se articula con la porción anterior e inferior del fémur. Puede realizar principalmente movimientos de flexión y extensión. Está rodeada por una cápsula articular y varios ligamentos que le dan estabilidad. En sus proximidades se insertan potentes músculos que hacen posible el movimiento de la extremidad. En el ser humano, es la articulación más grande del cuerpo y una de las más complejas. Sirve de unión entre el muslo y la pierna. Soporta la mayor parte del peso del cuerpo en posición de pie. Está compuesta por la acción conjunta de los huesos fémur, tibia, rótula y dos discos fibrocartilaginosos que son los meniscos. Fémur y tibia conforman el cuerpo principal de la articulación, mientras que la rótula actúa como una polea y sirve de inserción al tendón del músculo cuádriceps y al tendón rotuliano cuya función es transmitir la fuerza generada cuando se contrae el cuádriceps (Campbell. Cirugía Ortopédica. Volumen IV. Decima Edición).

Componentes óseos: Fémur, rótula, tibia y peroné. La rodilla está sustentada por fuertes ligamentos que impiden que sufra una luxación, siendo los más importantes el ligamento lateral externo, el ligamento lateral interno, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior.<sup>4</sup> Complemento: cartílago articular, meniscos, membrana sinovial, músculos y tendones.

#### Ligamentos de la rodilla

Ligamento cruzado anterior: Se origina en la parte anterior de la tibia y se inserta en la parte posterior del fémur. La función principal del ligamento cruzado anterior (LCA) es impedir el desplazamiento anterior de la tibia con relación al fémur y, en menor medida, controlar en carga la laxitud en varo, en valgo y la rotación.

Ligamento cruzado posterior: Se origina en la parte posterior de la tibia y se inserta en la parte anterior del fémur. Su función principal es impedir el desplazamiento posterior de la tibia respecto al fémur.

- Ligamento lateral externo: Se origina en el cóndilo externo del fémur y se inserta en la cabeza del peroné. Este ligamento estabiliza la rodilla por su parte lateral, sobre todo en la extensión de rodilla.

- Ligamento lateral interno: Se origina en el cóndilo interno del fémur y se inserta en la cara interna y proximal de la tibia. Su función es dar estabilidad en la parte interna de la rodilla. Los ligamentos laterales cuando se rompen provocan que la rodilla “se abra” lateralmente.

### Meniscos:

El menisco es un cartílago fibroso en forma de C localizado en la rodilla. El cartílago se encuentra en ciertas articulaciones y conforma un amortiguador entre los huesos para proteger la articulación. El menisco sirve como sistema de amortiguación, ayuda en la lubricación de la articulación y limita la capacidad de ésta para flexionarse y extenderse.

La rodilla tiene dos meniscos, el interno y el externo. El menisco medial, tiene forma de “C” mal dibujada (más ancha por detrás que por delante) y el menisco lateral, tiene forma de “0” incompleta y es pues más cerrado y redondo.

### Músculos implicados en la rodilla:

- Cuádriceps: Es el músculo más importante en la función de la extensión de rodilla. Es grande y potente, pues tiene que contrarrestar la fuerza de isquiotibiales, gemelos y poplíteo.

- Tracto iliotibial: Músculo situado en la parte lateral del muslo, que es característico por su largo y grueso tendón que se inserta en el lateral de la rodilla.

- Gastrocnemios: Situados en la parte posterior de la pierna, tienen la función de flexionar la rodilla, siempre y cuando esta esté en extensión y el tobillo en flexión. Se originan en los dos cóndilos femorales y se insertan junto al sóleo en el calcáneo a través del tendón de Aquiles.

- Semitendinoso y semimembranoso: situados en la parte posterior del muslo, forman parte del conjunto de músculos denominados isquiotibiales, en concreto los de la parte interna. Se insertan en la parte interna de la tibia y su función básica sobre la rodilla es la de flexión, aunque también contribuye a la rotación interna cuando la rodilla se encuentra a 90°.

- Bíceps femoral: Situado en la parte posterior del muslo, junto con semitendinoso y semimembranoso forma parte de los isquiotibiales, en este caso la parte externa. Se inserta en el peroné y ayuda a la flexión de rodilla y rotación externa cuando la rodilla se encuentra a 90°.

Músculos que envuelven la articulación de la rodilla.

La rodilla es una de las articulaciones del cuerpo más inestables, si hablamos solo de la articulación en sí. A la vez que es una de las que aguanta mayor peso, así pues, no es raro que sea de las articulaciones que más se lesionen, ya sean lesiones meniscales, ligamentosas, de cartílago.

### **6.3 Osteoartritis de la rodilla**

Es una enfermedad que representa un proceso degenerativo que puede afectar a uno o varios de los tres compartimentos que presenta esta articulación.

Más que ser considerada como una única enfermedad debe estudiarse como un grupo heterogéneo de patologías con manifestaciones clínicas similares y cambios patológicos y radiológicos comunes. La causa y etiopatogénias de este desorden aún son desconocidas. Se presenta en etapas tardías de la vida y clínicamente se manifiesta con dolor, deformidad y limitación de la movilidad articular.

Cuando los cambios involutivos del cartílago hialino articular son considerables, el hueso subcondral responde esclerosándose y formando osteofitos marginales que conllevarán una traducción radiológica. No obstante la existencia de estos signos radiográficos no tiene por qué acompañarse de manifestaciones clínicas que limiten la vida del paciente.

Las alteraciones anatómicas del cartílago articular son muy comunes y están relacionadas con la edad. En estudios realizados en necropsias se detectan alteraciones degenerativas ya en la segunda década de la vida. En la necropsia de 300 personas mayores de 50 años se hallaron lesiones en el cartílago rotuliano en el 39% y en el de los cóndilos femorales en el 23%. Sólo en una parte de la población las lesiones tienden a progresar y en este grupo encontraremos los casos de artrosis con repercusión clínica. El estudio EPISER realizado en España objetiva una prevalencia de gonartrosis sintomática en la población mayor de 20.

Etiopatogenia.

Podríamos resumir la aparición de la artrosis como un conjunto de factores genéticos, bioquímicos y mecánicos que alterarían la respuesta metabólica de los condrocitos y su normal relación con la matriz del tejido cartilaginoso, que conllevaría la destrucción del cartílago hialinoarticular.

Las células sinoviales, meniscales y los condrocitos producirían citoquinas que activarían la síntesis de otros mediadores inflamatorios, proteasas, y otros factores catabólicos, como el óxido nítrico, favoreciendo el catabolismo del tejido cartilaginoso, la apoptosis de los condrocitos y otros cambios estructurales articulares.

Varios estudios han demostrado que el cartílago articular artrósico es metabólicamente más activo que el normal. El cartílago articular lesionado inicialmente responde con un aumento de la actividad sintetizadora, con el desarrollo del retículo endoplásmico, lo que provoca la síntesis más rápida de proteoglicanos en el cartílago artrósico que en el sano. Sin embargo, cuando la lesión es más intensa la replicación celular y la síntesis de proteoglicanos disminuye (Thitinan 2012).

La gonartrosis suele ser secundaria a un trastorno estático de los miembros inferiores que conlleve desviaciones en el plano frontal, genu varo más que genu valgo.

La obesidad es un factor de riesgo para agravar esta patología, estando una persona obesa expuesta a desarrolla osteoartrosis bilateral 8 veces más que una persona sin sobrepeso. No se ha objetivado una causa sistémica por la que la obesidad empeore la evolución de la artrosis por lo que su efecto deletéreo se debe a un factor mecánico que sobrecarga el cartílago articular 14 (Ranavat2000).

Factores intraarticulares pueden ser causantes de este cuadro degenerativo bien por fracturas que interrumpen la congruencia articular, osteocondritis disecantes o lesiones meniscales.

Diagnóstico



Clínicamente la inestabilidad es causa de dolor, fallos, derrames de repetición, dolor o hipersensibilidad de la pata de ganso y estructuras retinaculares, así como pinzamientos.

En la inestabilidad en flexión el dolor puede ser principalmente anterior y confundirse con un problema patelofemoral; puede asociarse hiperflexión e inestabilidad en la prueba del cajón posterior. En general se considera anormal una traslación posterior mayor de 1 cm. En las formas más graves pueden producirse subluxaciones o luxaciones del implante (Médica Panamericana 1994).

El estudio de inestabilidad debe incluir pruebas dinámicas, como las radiografías laterales en flexión en apoyo a 0°, 30°, 60° y 90°, en los casos en los que se sospeche inestabilidad en Antero Posterior, para comprobar la existencia de movimiento errático o paradójico, o en varo y valgo forzado (en los casos con sospecha de inestabilidad medio lateral).

Se debe hacer una comparación con las radiografías previas para ver el nivel de resección respecto a la planificación preoperatoria. Así comprobaremos posibles desplazamientos de la interlínea articular, la restitución de la misma respecto aleje mecánico o el off-set posterior.

Formas clínicas de inestabilidad

Clasificación Genus Varus

Es la deformidad más frecuente que conduce a una gonartosis, puede ser congénito (displasias metafisarias, tibias varas, etc.) o adquirido, secuelas a fracturas, necrosis o insuficiencias ligamentosas, pero lo más habitual es que se produzca por motivos biomecánicos en donde la obesidad o el tipo de actividad juegan un papel relevante.

Dorr (2009), ha clasificado las deformidades en varo en 5 grupos:

Grado I: Deformidad menor de 15°. Afectación mínima del ligamento lateral interno. Ligamento cruzado posterior conservado.

Grado II: Deformidad vara entre 15 y 25°. Rigidez parcial de estructuras mediales. Ligamento cruzado posterior comprometido. Puede existir flexo asociado.

Grado III a: Varo superior a 25°. Retracción medial y laxitud lateral. Ambos cruzados comprometidos. Puede haber defecto óseo.

Grado III b: Deformidad severa con subluxación medial. Laxitud medial y lateral. Ligamento cruzado anterior ausente y cruzado posterior de muy mala calidad. Defecto óseo frecuente.

Grado IV: Varo extraarticular (Congénito, secuelar a fracturas, etc.).

Grado V: Varo causado por displasias y/o torsiones.

Las deformidades de origen articular (Grados I a III b) pueden corregirse con la artroplastia, pero las extraarticulares son menos frecuentes, necesitan evaluación especial y gestos adicionales (osteotomías).

#### Deformidad Genu Valgus

La deformidad en valgus consta de dos componentes: un elemento de pérdida ósea con la remodelación de la metafisis, principalmente desde el cóndilo lateral femoral y la meseta tibial lateral, y una de las partes blandas contractura que consiste en estructuras laterales estrechos, como la banda iliotibial, el ligamento colateral lateral, tendón poplíteo, cápsula posterolateral, y los músculos isquiotibiales de cuerda

La movilidad de la rodilla no se encuentra muy limitada, pero suele asociarse un flexo de unos 10° que en ocasiones puede ser mayor y una rotación externa de la tibia de variada magnitud, muy típica en los casos de artritis reumatoidea.

Pensar en una intervención prolongada debida a innumerables detalles técnicos, como la vía de abordaje a emplear, la extensa liberación de partes blandas externas que puede necesitarse, el posible interés en reparar el ciático poplíteo externo, la dificultad de medir la rotación del componente femoral por pérdida

de reparo en cóndilo externo, el corte tibial y la magnitud del defecto óseo que puede requerir autoinjerto o cuñas según la severidad de la deformidad.

Ranawat (2000), clasificó a esta deformidad en 3 grados:

Grado I: Considerada como leve. Valgo de 5 a 20°. No hay flexo asociado. Muy discreto defecto óseo. Estructuras laterales y LCP muy poco tensos.

Grado II: Considerada como moderada. Deformidad fija en valgo de 20 a 35 °. Estructuras laterales y LCP contraídos. Laxitud medial leve. Defecto óseo más acentuado. Rotación tibial externa leve.

Grado III: Considerada grave. Deformidad en valgo de 35° o más. Flexo asociado con frecuencia. Severa retracción lateral. Laxitud medial franca. Defecto óseo pronunciado. Rotación tibial externa acentuada.

Los grados IV y V son los equivalentes a deformidad de origen extraarticular y a displasias respectivamente, siendo por tanto mucho menos frecuentes, requiriendo una valoración especial en cada caso.

Krackow y cols. (1990), refieren dividir el genu valgo en 3 tipos:

Tipo I: Valgo secundario a pérdida ósea en compartimento lateral. Contractura de partes blandas laterales. Partes blandas internas intactas.

Tipo II: Valgo asociado a distensión de cápsula y ligamentos internos.

Tipo III: Valgo asociado a hipercorrección por osteotomía valguizante.

#### Tratamiento quirúrgico de la osteoartritis degenerativa

El cirujano ortopédico ha enfocado durante muchos años la artrosis como un problema de solución quirúrgica. Sin embargo actualmente se tiende a seleccionar más a los pacientes y sólo cuando se han

agotado las posibilidades de tratamiento médico y fisioterápico es cuándo tendremos que enfocar el tratamiento quirúrgico. El objetivo principal del tratamiento quirúrgico es desaparecer el dolor y recuperar la función articular perdida

#### **6.4 Artroplastias**

El diseño protésico debe considerar las implicaciones que tiene el constreñimiento ligamentoso para elegir la geometría articular. Según el implante que consideremos idóneo para el paciente, el cirujano puede intentar mantener ambos ligamentos, laterales y cruzados, el ligamento cruzado posterior y los laterales, solamente los ligamentos laterales, o sustituir la función de ambos ligamentos, laterales y cruzados. La eliminación de los ligamentos cruzados es una maniobra importante en la liberación de tejidos blandos de las deformidades en varo o en valgo reparadas y facilita la exposición quirúrgica en las rodillas apretadas, por tanto la corrección de estas deformidades se ve facilitada con el uso de un modelo estabilizado posterior .

Sin embargo, al anular la función del ligamento cruzado posterior, no se produce el retroceso del componente femoral con lo que teóricamente se limita la flexión total obtenible con la artroplastia. Según la superficie articular que reemplacemos con el implante protésico, las prótesis pueden ser consideradas como monocompartimentales, bicompartimentales o totales. Actualmente se observa una tendencia a utilizar las artroplastias con elementos de cargas móviles, en las que el polietileno, que se articula con el componente femoral metálico y la bandeja tibial metálica, tiene movilidad para crear una articulación doble superficie que disminuya las situaciones de sobrecarga en la superficie portante del polietileno y por debajo de este (Zelaya Serdan 2002).

La técnica de cementación de los implantes metálicos se está imponiendo cada vez más para aumentar el contacto de la superficie del implante con la superficie ósea y así conseguir una fijación primaria mayor. Las artroplastias monocompartimentales tienen unas indicaciones controvertidas y podrían reservarse para pacientes en los que sólo se viese un compartimiento afecto, que no presentasen sobrepeso y que tuviesen los ligamentos cruzados intactos. Esta técnica quirúrgica no puede satisfacer a todos los pacientes y del 5% al 15% de las artroplastias precisarán una cirugía de revisión La inestabilidad es una de las principales

causas de fracaso no séptico de las prótesis de rodilla representando un 20% de todas las causas de revisión (Zelaya Serdan 2002).

La técnica quirúrgica será determinante en el alineamiento y posición de los componentes y en el equilibrado de las partes blandas. Existen cuatro consecuencias del mal alineamiento en una prótesis total de rodilla (PTR): inestabilidad de los ligamentos, sobrecarga de las partes blandas, sobrecarga ósea y sobrecarga y desgaste precoz del polietileno. El aumento de constricción del implante puede compensar grados leves o moderados de inestabilidad; sin embargo, ignorar el equilibrado de las partes blandas y el alineamiento, confiando exclusivamente en la constricción de la prótesis, conducirá al fracaso .

### Prevalencia

La prevalencia de inestabilidad clínica tras artroplastia total de rodilla se estima en el 1-2% en prótesis primarias y en el 10-20% tras artroplastias de revisión. El porcentaje de revisiones debido a inestabilidad oscila entre el 15 y el 30% .

Fehring y Valadie (1994), han observado que un 20% de las revisiones son debidas a La artrosis de rodilla que dificulta las elecciones del estilo de vida en una población activa de mediana edad se ha vuelto cada vez más frecuente. La patología de la articulación de la rodilla puede variar de artrosis unicompartmental localizada a artrosis terminal tricompartmental.

A los fines de este análisis se define en términos cronológicos al paciente de mediana edad como aquel entre 40 y 60 años. El proceso de decisión que lleva a una buena selección de pacientes suele ser complejo y depende de numerosas variables. Como la mayoría de los pacientes de mediana edad con artrosis de rodilla son sometidos, con el tiempo, a una Artroplastia Total de rodilla, el análisis y la comparación de varios parámetros son básicos para seleccionar la mejor opción quirúrgica (Fehring y Valadie 1994).

Estos parámetros son:

1. Los resultados clínicos o la supervivencia asociada con un determinado procedimiento.
2. La morbilidad y las complicaciones asociadas del procedimiento.
3. La dificultad de la eventual conversión a una Artroplastia Total de Rodilla.
4. El efecto de un procedimiento dado sobre el resultado de una eventual Artroplastia de rodilla.

Biomecánica de la Rodilla:

La rodilla es una articulación biomecánicamente compleja precisa de una gran solidez para transmitir el peso del cuerpo al suelo, pero a la vez debe contar con suficiente movilidad bajo cargas para que ese peso corporal se pueda desplazar (Huang 2004).

La flexión y extensión de la rodilla ocurre por un movimiento rodadero y uno de deslizamiento entre los cóndilos femorales y tibiales. Además de la flexión extensión que se produce en el plano sagital, en el plano coronal ocurre abducción y aducción concomitantemente y en el plano transversal rotación interna y externa.

Muchos investigadores después de medir el movimiento en tres planos durante el ciclo de la marcha han concluido que la flexión y extensión es de 70 grados durante la fase de desplazamiento y 20 grados durante la fase postural, aproximadamente 10 grados de abducción y aducción, y 10 a 15 grados de rotación interna y externa durante cada ciclo de la marcha.

El éxito de esta reconstrucción depende de la aproximación a la mecánica articular normal a la vez que se resuelve el dolor y se consigue una fijación biológica durable del implante. Llevando de este modo al eje transversal de la rodilla a una posición paralela al piso, en la postura anatómica sobre ambas piernas y restableciendo la distribución normal del peso a través de la articulación

La reconstrucción protésica de la rodilla degenerada es, pues la adecuación de un nuevo sistema mecánico sobre una estructura biológica para intentar reproducir la compleja función de la rodilla normal (Huang 2004).

Factores Biomecánicos que influyen en la función de la rodilla normal, patológica y reconstruida.

Estática, alineamiento femorotibial y femoropatelar.

La sobrecarga de la rodilla se produce durante la estación monopodal o bípeda: con el sujeto de pie, se observan cómo se transmite el peso corporal al suelo a través de las dos rodillas en extensión completa,

dicha transmisión se reparte por las dos articulaciones femorotibiales, medial y lateral. La femoropatelar no soporta aquí la carga, aunque la contracción del cuádriceps sí que transmite carga a la patela, esta carga es mínima en extensión y aumenta hacia la flexión.

En el plano frontal, la diferencia es el eje vertical desde el centro de gravedad al suelo en posición bípeda. Si calculamos el eje de transmisión de la carga (peso corporal) a lo largo del miembro inferior, en bipedestación con los pies juntos es decir exposición anatómica obtenemos el eje mecánico el cual se calcula trazando desde la cabeza femoral al centro de la mortaja tibioperonea, en el tobillo por último, los ejes más evidentes son los anatómicos definido como el eje diafisiario del fémur y de la tibia.

Las desviaciones se observan en el plano frontal respecto a la línea media cuando el pie se aleja de la línea media y la rodilla se aproxima en actitud en X hablamos de desviación en valgo de la rodilla. Sin embargo cuando el pie se aproxima a la línea media y la rodilla se aleja (en actitud en paréntesis) observamos una desviación de la rodilla en varo.

El eje mecánico presenta normalmente una pequeña desviación (30 en valgo) respecto al vertical como el eje diafisiario femoral suele tener de 50 – 70 de desviación en valgo respecto al eje mecánico (media 5.40 valgo para (Yostrioka y Cols,1996) 5.8 +/- 0.70 para (Moreland y Cols,1996). Quedará entre 80 – 100 valgo respecto a la vertical de la misma manera, el eje diafisiario tibial, que lleva el eje mecánico hacia la vertical queda entre 2.5 y 3.50 en varo. Estos modelos de ejes y estas pequeñas desviaciones, observadas en la rodilla normal, también se han invocado en los diseños protésicos. Estos ejes pueden sufrir severas alteraciones en la degeneración articular cumpliendo la reconstrucción. La reconstrucción protésica del alineamiento ideal del miembro inferior es un pre – requisito para obtener un resultado satisfactorio a largo plazo. 10

Existe debate sobre la orientación “Anatómica” del componente tibial (30 varo) o la “clásica” paralela al suelo. El equilibrio entre la corrección de la deformidad con conservación de la estabilidad y la distribución de fuerza en los extremos articulares, es básica para decidir la colocación precisa de los componentes.

No se ha demostrado hasta el momento la influencia aislada de una u otra técnica de alineamiento en los resultados a largo plazo. En el plano sagital, la estática puede alterarse por la actitud rígida y limitada de la rodilla. La mejor transmisión de carga se realiza en extensión completa de la rodilla, por lo que una actitud en flexo permite menor contacto entre el fémur y la tibia a la vez que la tibia se comporta como un plano inclinado. En este caso se sobrecarga las mesetas tibiales, en la región posterior lo que puede aumentar la deformidad.

#### Articulación Patelofemoral.

La rótula es un hueso sesamoideo extensor. Las superficies articulares presentan dos carillas articulares y un surco. Se encuentra alineada con el surco patelofemoral, su centraje depende de la morfología de la rótula, de su altura en el seno del aparato extensor cuadricepsal de las partes blandas estabilizadoras y del ángulo de flexión de la rodilla.

La transmisión de fuerza se realiza en el plano transversal que se modifica con la flexión de la rodilla sin embargo el alineamiento rotuliano viene condicionado por el de la tibia proximal.

El ángulo patelar o ángulo Q (del aparato cuadricepsal) se traza entre el eje del ligamento rotuliano y del tendón cuadricepsal. Existen diferencias significativas en las mediciones en el hombre (15.6 +/- 3.50) y mujer (18.80 +/- 4.60) y también se encuentra aumentando en genu valgus. (Michelle M, 2010)

#### Cinemática: Movilidad y Estabilidad.

Las superficies articulares de la rodilla escasamente limitan la movilidad. La movilidad principal de la rodilla ocurre en el plano sagital. En la rodilla normal oscila entre + 10° de extensión (Genu recurvatum) y 130° de flexión. (Diccionario de Medicina Mosby 2000).

La movilidad funcional para caminar oscila entre 66° y 74° para subir escaleras 82° y para bajarlas 90° de flexión para levantarse de una silla se precisan 77° de flexión de la rodilla. Es decir, una artroplastia total de rodilla con 90 de flexión puede permitir las actividades diarias sin dificultad. La rodilla sin carga permite hasta 10° de lateralización pasiva en el plano frontal, ello supone laxitud capsular – ligamentaria



lo que no puede ocurrir en rodilla degenerada. La rodilla sin carga en flexión si permite una lenta rotación que pueda llegar a 30° de rotación interna y 45° de rotación externa con flexión de 90°.

Esta rotación se produce en la rodilla normal en los últimos 15° de la extensión. En el movimiento conocido como “Atornillamiento” de la rodilla que bloquea la rodilla en extensión mediante rotación interna del fémur. Este fenómeno que no se observa en la rodilla protésica se ve favorecida por la asimetría que presentan los cóndilos femorales: Mayor recorrido en extremo con mayor diámetro de giro (Michelle M. Dowsey 2010)

## 6.4 Tipos de Implantes

### Implantes bicompartimentales:

La mayoría corresponden a los diseños de primera generación que tienden a descartarse y se mencionan como complemento, su diseño provee para el reemplazo de las superficies articulares contrapuesta de fémur y tibia del compartimiento medial y lateral de la rodilla, no así para restablecer la superficie articular patelo femoral ( Huang año). La mayoría de las prótesis bicompartimentales con diseño de primera generación han sido descartadas.

### Implantes Tricompartimentales:

La mayoría de los implantes son diseños tricompartimental ya que no solo reemplazan las superficies articulares del fémur y tibia en ambos compartimientos, sino que también proveen una nueva superficie a la articulación patelo femoral este grupo de diseño puede dividirse en 3 grupos de acuerdo al constreñimiento mecánico que proveen: Las no constreñidas, semiconstreñidas y las completamente constreñidas

### Prótesis no Restrictiva.

También llamada como mínimamente constreñida ya que todas constriñen de algún modo en más de uno de los ejes de movimiento, éstas prótesis depende obviamente de la integridad de los tejidos blandos que dan estabilidad a la articulación, por ello cuando son seleccionada para usarse en rodilla con una deformidad significativa son muy necesario los tejidos blandos para dar balance y estabilidad a la articulación mientras restablecen la alineación normal del miembro.

Prótesis semi – Restringida.

La mayoría de estas prótesis se considerarán de esta categoría, el grado de constreñimiento que poseen varía enormemente desde lo mínimo a muy extenso tan solo con un poco menos que los diseños completamente constreñido, actualmente la mayoría de los reemplazos de rodilla pueden completarse con una de estas prótesis con una debida combinación conservando tejidos blandos y la selección adecuada de prótesis, se puede corregir severas deformidades y aún proporcionar estabilidad a la articulación a un miembro bien alineado. La contractura de flexión por arriba de 45° y deformidades angulares entre 20° y 25° generalmente puede ser corregida de esta situación.

Todos estos factores deberán considerarse definitivamente en el planteamiento pre – quirúrgico y determinarán en gran medida la elección final de la prótesis .

Prótesis completamente Restringida.

Son aquellas cuyo diseño incluyen bisagras puras, bisagras rotacionales y prótesis sin bisagra. El término restringida actualmente tiende a desaparecer ya que una articulación completamente restringida es incapaz de moverse en ningún plano.

Todos estos diseños permiten la flexión y extensión en el plano sagital pero previenen la aducción y abducción en el plano coronal. Las bisagras reales también previenen la rotación en el plano transversal, permitiendo movimiento sólo la bisagra rotacionales y algunos de los diseños sin bisagra como estos implantes restringen la movilidad de la rodilla normal en uno o más planos, los requerimientos de estos implantes así como la interface hueso –cemento lo que ha llevado a una mayor incidencia de aflojamiento, ruptura y sobre uso en los implantes de esta categoría que en aquellas menos constreñidas (Huang 2000)

## **6.5 Planificación Preoperatoria**

Se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- Selección adecuada del paciente.
- Selección correcta del tamaño del implante.

### Selección Adecuada del Paciente

La selección del paciente será principalmente dependiente de la edad, su estado general, las condiciones de hueso disponible y cirugía previa.

Los siguientes factores pueden ser de importancia a considerar:

- a) Peso del paciente.
- b) Ocupación del paciente: Si el paciente tiene una actividad intensa, tales como estar mucho tiempo de pies, correr, etc. La fuerza resultante puede causar fractura de cemento y aflojamiento del material protésico.
- c) Paciente seniles ó enfermedades mentales: Con abuso de sustancias por ejemplo: Alcohólico, pueden ignorar ciertas limitaciones necesarias para el uso del dispositivo, etc.
- d) Ciertas enfermedades degenerativas: La progresión de la enfermedad puede adelantarse y puede disminuir la vida esperada del dispositivo.
- e) Infección reciente: La infección reciente puede estar contraindicada para el Reemplazo Total de Rodilla.

### Selección Correcta del Tamaño del Implante

Es sumamente importante la selección del implante, se refiere al tipo y tamaño adecuado para cada paciente, se debe discutir todos los aspectos de la cirugía sobre todo y particularmente en aquellos pacientes jóvenes y activos. Se deben usar plantillas radiográficas para estimar el tamaño del implante, colocación y su alineación. Al momento de la cirugía tiene que haber un set de prótesis con todos los tamaños desde el más pequeño hasta el más grande.

### Tratamiento Post – Operatorio

Las primeras 24 horas el paciente estará restringido en cama, debe mantener en extensión completa la pierna, con una almohada debajo de la pantorrilla o el talón, debe usarse una media elástica por 4 semana debe restringir cierto rango de movimientos para prevenir la luxación y para evitar el tromboembolismo pulmonar el paciente puede ser sentado el mismo día de la cirugía.

Al día siguiente puede iniciar la deambulaci3n asistida con un andarivel, a las 2 semanas debe retirar las grapas, iniciar a caminar fuera de su casa usando bast3n o muletas o el andarivel, incrementar la distancia de caminar cada d3a hasta llegar a caminar 1 Km al d3a en 6 semanas ya sea dentro o fuera de la casa. Si el paciente presenta 80 de flexi3n a las 8 semanas se debe de realizar manipulaci3n cerrada.

El paciente debe cumplir con un programa de fisioterapia que debe incluir ejercicio para el cuádriceps femoral y ejercicios para el tobillo.

Paciente deber tener controles a las 2 semanas que coinciden con el retiro de las suturas, se le debe indicar control radiológico a los 3 meses, 6 meses, 1 año, 2 años y luego cada año. Al paciente se le debe de orientar sobre cualquier cambio raro en la extremidad operada.

Preoperatoriamente se pueden identificar factores predisponentes de inestabilidad

1) Relacionados con la estabilidad estática de la rodilla: cirugía de revisión, artrodesis previa, patelectomía, pérdida ósea, laxitud ligamentosa, inestabilidad previa o una gran deformidad fija.

2) Relacionados con la coordinación neuromuscular dinámica de la rodilla: enfermedades neurológicas.

Entre los factores dependientes del cirujano incluiríamos la técnica quirúrgica: mal balance de los ligamentos, mal alineamiento de la prótesis o mala posición de la misma; también una elección inapropiada del implante. La estabilidad del implante viene determinada por la geometría y la constricción inherente de las superficies articulares.

Factores predisponentes de inestabilidad que pueden identificarse antes de la cirugía

Pérdida ósea: exceso de resección, hundimiento de los componentes, mal balance de ligamentos, liberación excesiva o inadecuada, daño secundario, iatrogenia Patelectomía previa, mal alineamiento o incompetencia del mecanismo extensor.

Es importante destacar que una rigidez o una deformidad fija pueden ser debidas a inestabilidad por pérdida ósea o mal alineamiento protésico que, secundariamente, causen una contractura o una rigidez por defensa permanente y fibrosis.

Mal balance de ligamentos, liberación excesiva o inadecuada, daño secundario, iatrogenia Patelectomía previa, mal alineamiento o incompetencia del mecanismo extensor.

Mala selección del implante (deformidades fijas, genu valgo, flexopatelectomía)

Mal posición o mal alineamiento de los componentes: componente femoral pequeño, resección distal excesiva, escudo femoral anterior, alineamiento en varo o en valgo.

Posición de los componentes: principios de alineamiento.

Cada componente tiene 6° de libertad y 12 posibles posiciones erróneas que pueden causar mal alineamiento. Los componentes pueden estar en varo o en valgo (plano Anteroposterior o coronal), en flexión o en extensión, proximal distal, en rotación interna o externa y trasladados a anterior, posterior, medial o lateral.

Tradicionalmente el alineamiento se hacía a partir del corte tibial, y después se realizaba un equilibrado de los ligamentos y unos cortes femorales distales y posteriores para buscar un espacio rectangular. La mayoría de los sistemas actuales hacen un corte distal femoral entre 5 y 7° que condiciona el resto de los cortes.

El ángulo de inclinación de la superficie articular distal del fémur con respecto a la diáfisis femoral es de unos 7 a 11° y el de la tibia con respecto a la diáfisis es de 87°, es decir, está en 3° de varo. Como la tibia se corta a 90° respecto al eje

anatómico en vez de a 87°, con el fémur se hace el corte distal a unos 5-7° de valgo para compensar. El propósito final es que ambos componentes estén perpendiculares al eje mecánico de la extremidad y que el ángulo femorotibial sea de  $7 \pm 2^\circ$ . 23

La colocación en varo del componente femoral se asocia a aflojamientos precoces e inestabilidad, pese a que sea compensado con una tibia en valgo o con un alineamiento global correcto de la extremidad. Por el contrario, el alineamiento en valgo excesivo del fémur no se asocia a aflojamiento precoz, aunque puede dar inestabilidad en el plano coronal y un peor resultado funcional.

La flexión del componente femoral provocará pérdida de extensión, afectando a los períodos de descanso de la rodilla. Además, aumentará la tensión sobre la rótula y podrá favorecer un síndrome de resalte patelar. La colocación demasiado posterior del componente femoral puede causar daño de la cortical anterior, disminución del espacio en flexión y pérdida de movilidad. La colocación anterior aumenta el espacio y la laxitud en flexión, comprometiendo el espacio patelofemoral.

La posición del escudo femoral afecta a la función rotuliana. El desplazamiento lateral (1-4 mm) y la rotación externa del componente femoral acercan el centro de rotación de la rótula al surco troclear. Ello supone un acortamiento efectivo del alerón externo, que mejora la función de la rótula.

Sin embargo el desplazamiento a medial aumenta esta distancia y el porcentaje de liberaciones laterales necesarias. Aunque la rotación femoral no afecta al espacio en extensión, la rotación interna compromete la función rotuliana y tensa el espacio medial en flexión, pudiendo inducir una liberación de las estructuras mediales o del alerón externo indicadas.

Para evitar los problemas de rotación del escudo femorales fundamental considerar que:

- 1) El «eje condíleo posterior» está rotado hacia interno, respecto al eje transepicondilar, entre 3 y 6°, aunque en las mujeres esta rotación es algo menor.
- 2) Sobre el «eje condíleo posterior» seleccionamos 3° de rotación externa para compensar esta rotación y equilibrar el espacio en flexión. Sin embargo, este eje es poco fiable en casos de artritis reumatoide (AR), genu valgo, revisión, etc., por lo que son más fiables los «ejes transepicondíleos», clínico (desde la parte más prominente del epicóndilo medial hasta el epicóndilolateral) o quirúrgico (desde el epicóndilo lateral hasta el surco del epicóndilo medial) y el «eje troclear». De esta manera compensaremos en flexión el corte tibial a 90°, cuando lo anatómico es con 3° de varo, obteniendo de ese modo un espacio rectangular. Aunque el eje troclear es perpendicular al transepicondíleo y fácil de definir en cirugía primaria, no se puede utilizar en cirugía de revisión. (Olcott y Scott, 2000) comprobaron que el porcentaje de espacios simétricos en flexión era del 90% cuando se utilizaba el eje transepicondíleo, del 87% con el eje troclear y del 70% con el eje condíleo posterior.

Los autores aconsejaban utilizar más de un eje para determinar la rotación. En caso de contractura en flexión se puede hacer un corte adicional del fémur distal de 2-4 mm. Lo ideal, en caso de ser necesario, es que se siga este procedimiento tras la liberación de la cápsula y de los osteofitos posteriores, porque si se realiza antes se puede tener la prótesis estable en extensión completa a expensas de la cápsula posterior y no de los ligamentos colaterales, y tener una inestabilidad en flexión.

En el caso de resecciones adicionales distales mayores de 4 mm se aconseja elegir un diseño poster o estabilizado, porque se compromete la función del LCP. Una resección excesiva del fémur distal puede conllevar una deformidad en recurvatum y una patela baja. Si para mantener la tensión se libera el espacio en flexión y se coloca un polietileno más grueso podremos tener la rodilla estable en extensión y en flexión de 90°, pero en los grados medios estará inestable por desplazamiento de la interlínea y pérdida de función de los colaterales.

La colocación en varo se asocia a inestabilidad, fallo del polietileno y aflojamiento precoz, como en el fémur; aunque el uso de bases metálicas, con mejor reparto de cargas, reduce en parte este problema, ésta es la razón principal por la que el corte tibial no se hace paralelo a la superficie articular (3° de varo), sino perpendicular al eje anatómico, para evitar el hundimiento y la pérdida ósea. La mejor forma de alineamiento para el corte tibial sigue siendo controvertida.

El alineamiento intramedular puede ser más fiable en casos con poca deformidad o poca angulación de la tibia; sin embargo en casos con deformidad extraarticular el extramedular podría ser más fiable al permitir combinar varias referencias.

La colocación demasiado lateral de la bandeja tibial provoca que no se apoye bien en el reborde medial y anterior, que es por donde se hunden las bandejas tibiales (al ser el hueso más débil). La rotación externa mejora la función de la rótula porque reduce el «ángulo Q». Por el contrario la colocación demasiado medial irrita las estructuras mediales, aumenta el «ángulo Q» y facilita la subluxación de la rótula.

La rotación interna de la tibia provoca el mismo efecto. Para optimizar la colocación de la tibia se aconseja realizarla liberación de partes blandas primero y a continuación hacer el alineamiento, mirando más de una referencia:

tercio interno de la tuberosidad tibial, cresta tibial, segundo radio del pie y eje maleolar. Es muy importante hacer flexo extensiones con los componentes de prueba con el mecanismo extensor reducido, para que éste no fuerce hacia externo la rotación tibial, y también verificar que el tendón del poplíteo no empuja la tibia en el ángulo postero externo forzando la rotación interna de la misma.

La rótula también tiene 12 posibles posiciones erróneas, salvo si es simétrica o circular, en cuyo caso la rotación no puede ser alterada. Una discreta medialización del componente lo acerca al surco troclear, mejorando su función. Una colocación proximal mejora algo la situación, sobre todo en cirugía de revisión de rótula.

Una rótula puede estar bien colocada, y sin embargo la congruencia patelofemoral ser mala por falta de liberación del LCP o por mala posición de los componentes tibial o femoral.

En los pacientes con un «ángulo de rotación combinado» entre 1-4° normalmente se asocia una báscula lateral de la rótula, en aquellos con subluxación el ángulo está entre 3 y 8° de exceso de rotación interna mientras que en aquellos con luxación el ángulo está entre 7 y 16° de exceso de rotación interna.

#### Equilibrado de partes blandas.

El principal determinante de la biomecánica de la rodilla es la relación entre la posición de la interlínea y la tensión de los ligamentos. En cirugía primaria puede darse la elevación de la posición de la interlínea en dos situaciones frecuentes:

- 1) Cuando un ligamento colateral esté laxo y el otro tenso y se libere para equilibrar el espacio en extensión, colocando un polietileno más grueso.
- 2) En rodillas con flexo es fundamental liberar la cápsula posterior y reseca los osteofitos antes de realizar una resección adicional del fémur distal.

Pequeños desplazamientos de la interlínea se toleran mejor con los diseños estabilizados posteriores. Si se eleva la interlínea con una prótesis con preservación del LCP éste estará muy tenso en flexión y fracasará con el paso del tiempo. Por el contrario, si la interlínea desciende demasiado el LCP perderá su función y podrá permitir la inestabilidad en flexión y la subluxación posterior de la tibia.

#### La tensión de los ligamentos también se ve afectada por la posición de los componentes:

- 1) Si los cortes femorales y tibiales son incorrectos y determinan un eje anormal de la extremidad, el equilibrado de los ligamentos será difícil de obtener o podrá fallar a la larga por sobrecarga mecánica, (provocando laxitud crónica e inestabilidad).



2) Si los cortes son correctos se procede después al equilibrado de los ligamentos y partes blandas. En esta situación, con un eje correcto de la extremidad, una discreta asimetría en la tensión medial y lateral puede ser en tolerada, incluso algunos autores obtienen mejores resultados si la rodilla está ligeramente laxa que si está ligeramente tensa. White si demostró que los ligamentos colaterales y la cápsula posterior condicionan el espacio en extensión, y los colaterales y el LCP el espacio en flexión.

La liberación de los ligamentos colaterales provoca diferente efecto sobre los espacios en flexión y en extensión. Cuando se necesitan LLE o del poplíteo para equilibrar el espacio en extensión con frecuencia se provoca un aumento mucho mayor del espacio en flexión, lo que puede afectar la estabilidad.

Este efecto es menos relevante en el lado medial. Definir la tensión correcta de los ligamentos depende de la experiencia del cirujano. En el momento del equilibrado una leve tensión es preferible sobre una leve laxitud, que puede crear inestabilidad secundaria. (Bellemans et al,2013) han demostrado que en el posoperatorio inmediato se produce una relajación de los ligamentos de 1 mm en el estrés varo -valgo y hasta 3° de extensión, por lo que en caso de duda puede ser mejor dejar la rodilla algo tensa, con mínimo flexo elástico, que laxa con recurvatum. La aplicación selectiva de los principios quirúrgicos de alineamiento y equilibrado minimizarán el riesgo de inestabilidad residual.

En la deformidad en varo la liberación ha de ser selectiva. Una vez liberada la cápsula y realizada la menisectomía interna, si la rodilla está tensa en extensión liberaremos las fibras posteriores (ligamento oblicuo posteromedial). Si es preciso también liberaremos la cápsula posterior la inserción del semimembranoso. Si la rodilla está tensa en flexión liberaremos primero la porción anterior del LLI. En flexión las estructuras de la pata de ganso no afectan al espacio.

En las deformidades importantes en varo (Laskin, 2001) describió que el 90% se corregían tras reseca los osteofitos mediales.

En la deformidad en valgo se distinguen dos subtipos principales:

- a) Tipo I: existe defecto óseo lateral, pero los ligamentos mediales están intactos. Ha de realizarse una liberación lateral secuencial. Si está tenso en extensión se ha de liberar la cintilla iliotibial y la cápsula posterolateral, y si lo está en flexión y en extensión se liberará el LCL y el poplíteo. Después se comprobará en extensión y, si es preciso, se completará la liberación de la cintilla y de la cápsula postero lateral. Rara vez habrá que liberar el bíceps o el gemelo externo intentando equilibrar los espacios. En este caso estaríamos ante una deformidad tipo II.
- b) Tipo II: ligamento colateral medial dañado o distendido. Krackow (1990), recomienda la reconstrucción del mismo a la vez que se realiza la artroplastia; pero otros autores recomiendan subir el nivel de la constricción y asumir ligeras diferencias en la tensión de los ligamentos colaterales.

En los casos de genu valgo fijo mayor de 15° puede ser necesario hacer una liberación externa de la rótula; sin embargo antes realizaremos una liberación progresiva o completa del LCP y sólo entonces procederemos a la liberación del alerón externo.

En las deformidades fijas en flexión inferiores a 30° se realizará la resección de los osteofitos posteriores, la liberación capsular posterior, del LCP y, si es necesario, de los gemelos e isquio tibiales. En las deformidades entre 30-50°, habremos de considerar las ortesis y la fisioterapia corrector a previas a la cirugía; en las deformidades superiores a 50-60° lo aconsejable es hacer cirugía secuencial, en dos tiempos. En la deformidad en recurvatum se ha aconsejado, en pacientes reumáticos o con recurvatum previo, dejar el espacio en extensión levemente tenso tras la artroplastia primaria. Complementariamente se pueden valorar prótesis postero estabilizadoras.

Establecieron tres observaciones para los casos con deformidad extra articular: a) cuanto más próxima está una deformidad a la rodilla más importante es; b) las deformidades femorales son más difíciles de corregir que las tibiales, porque una resección en cuña femoral sólo influye en la estabilidad en extensión; c) la corrección intraarticular de las deformidades en varo provocan leves inestabilidades en valgo, que son mejor toleradas que las inestabilidades mediales.

Los autores establecieron unas tablas para indicar el grado de resección femoral distal necesario para corregir las diferentes deformidades extra articulares, aunque en general se aconseja corregir dichas deformidades previamente y luego realizar la artroplastia conforme a los principios generales.

La inestabilidad en flexión es la más frecuente y la más difícil de prevenir. En cirugía primaria varias situaciones pueden conducir a este problema:

a) la utilización de una referencia anterior puede facilitar una resección posterior excesiva seleccionando un componente pequeño, lo que provocaría una laxitud en flexión por mala restitución del off-set posterior e incompetencia del LCP. La colocación del componente femoral anterior o en extensión puede causar el mismo problema, aunque es menos frecuente;

b) si la rodilla está equilibrada en flexión pero tensa en extensión no hay que disminuir el grosor del polietileno, sino liberarla cápsula posterior y los osteofitos; si aún la rodilla no extiende hay que hacer una nueva resección distal femoral y considerar cambiar a un modelo estabilizado posterior; c) en la deformidad en valgo se debe intentar preservar el tendón del poplíteo, porque evita la inestabilidad en flexión y rotacional; d) el exceso de inclinación posterior del corte tibial puede dañar el LCP o crear un mayor espacio en flexión en la zona posterior de la articulación.

En cirugía de revisión la situación puede ser más compleja. Como en cirugía primaria, el alineamiento y equilibrado de partes blandas será clave para la supervivencia del implante a largo plazo. 28 La mayoría de los autores prefieren estabilizar la rodilla primero en flexión y luego en extensión para reducir las opciones quirúrgicas, para así evitar aumentar el espacio en flexión y el desplazamiento de la interlínea articular (que provocaría que el nuevo centro de rotación deje infuncional a los ligamentos colaterales). Si el espacio en flexión es mayor que en extensión ha de verificarse la posición sagital del componente femoral y el tamaño del mismo. Si está en posición anterior se deben utilizar vástagos con off-set. Una vez equilibrada la rodilla en flexión las opciones quirúrgicas se reducen.

Mihalko y Krackow (2000), han mencionado que en presencia de pérdidas óseas importantes femorales suele existir mayor diferencia de los espacios en flexión y extensión que en presencia de pérdidas óseas tibiales, porque pueden estar afectados los orígenes de los ligamentos colaterales en los epicóndilos.

La liberación de la cápsula posterior provocará, en ausencia de colaterales, un incremento proporcionalmente mayor del espacio en flexión, porque en extensión las estructuras extraarticulares (cuádriceps, isquiotibiales, etc.) estarán tensas y limitarán el espacio en extensión. En flexión estas estructuras se relajan y el espacio crece mucho, provocando potenciales luxaciones protésicas (en las que también influirá el factor de luxación o resalte del implante).

Los autores aconsejan que, en cirugía de revisión, el cirujano no confíe en la tensión del mecanismo extensor para mantener la tibia reducida contra el fémur, en flexión, pues éste puede elongarse y sobrepasar el factor de resalte o luxación (jump height factor) del implante utilizado. En muchos modelos congruentes y constreñidos intercondilares este es mayor que en algunos PS, pero aun así se puede tener inestabilidad y riesgo de luxación, si no se elige el tipo de implante adecuado.

Selección del implante: laxitud de los ligamentos y constricción protésica

En cirugía primaria y de revisión el cirujano ha de buscar el alineamiento y equilibrado de partes blandas óptimo; pero, en caso de precisar liberaciones exhaustivas de un ligamento por distensión o daño del contralateral, puede optar por asumir pequeñas inestabilidades y compensar con grados mayores de constricción en el implante elegido.

No existe el implante ideal para cada situación y para cada paciente. El cirujano ha de analizar conjuntamente el grado de defecto óseo, la integridad de los ligamentos y el tipo de implante. Como norma general existen tres situaciones principales en cuanto a la integridad de los ligamentos:

Distendidos pero todavía funcionales, incluso en presencia de pérdida ósea. Deformidad sin tope claro; incluso en presencia de pérdida ósea, los ligamentos son incompetentes.

## **Tratamiento de la Inestabilidad**

El tratamiento de la inestabilidad pasa por la planificación preoperatoria y la identificación intra operatoria de los problemas expuestos. La estabilidad intrínseca de un implante viene determinada por el grado de

conformidad de sus superficies y por el grado de constricción. La selección del componente apropiado afecta a la supervivencia de la reconstrucción, por lo que el cirujano deberá elegir el modelo con el menor grado posible de constricción que garantice una reconstrucción estable y utilizar selectivamente las técnicas de reconstrucción de ligamentos.

En las deformidades en valgo importante con distensión, sin incompetencia total del LLI, las técnicas de imbricación son una alternativa útil, con 8-10° de inestabilidades residuales; también se puede optar por implantar una prótesis semi constreñida cuyos resultados a medio plazo son buenos (pese a la preocupación de un aflojamiento precoz).

Mihalko y Krackow (2000), desaconsejan, en presencia de una deformidad de la extremidad inferior no corregida, las técnicas de reconstrucción de ligamentos, aun en presencia de implantes estables (porque consideran que el trastorno de alineamiento provocará el fracaso de la reconstrucción).

También desaconsejan las técnicas de reconstrucción en casos con vástagos intramedulares, mala calidad ósea o daño importante de los ligamentos colaterales (que no permiten buena sujeción de los tejidos una vez realizado el avance, el pretensado) o la reconstrucción de los mismos.

En presencia de inestabilidad clínica el cirujano deberá investigar posibles mal posiciones de los componentes, prestando especial atención a la restitución de la interlínea articular y a la insuficiencia o mal balance de los ligamentos.

La corrección de las malas posiciones de los implantes puede ser suficiente en algunos casos; sin embargo, al igual que en los de incompetencia tardía de ligamentos o mal balance, la planificación de la cirugía de revisión deberá incluir la posibilidad de aumentar el nivel de constricción.

En el caso de inestabilidad en flexión con prótesis estabilizada posterior, el cambio de polietileno por uno más grueso puede bastar. Sin embargo, en el caso de inestabilidad en prótesis con preservación del LCP el cambio del polietileno por uno más grueso o por uno congruente suele asociarse a un alto porcentaje de fallos (30-35% a los 5 años), por lo que la revisión por un modelo.

Un gran número de revisiones puede ser realizado con modelos estabilizados posteriores, con o sin cuñas y vástagos; pero si existe un daño parcial de los ligamentos colaterales una gran diferencia entre los espacios en flexión y extensión, o una deformidad importante en varo o valgo que obligue a liberaciones muy extensas, estará indicado un modelo constreñido intercondíleo.

A pesar de las dificultades técnicas, los porcentajes de inestabilidad recurrente tras cirugía de revisión por inestabilidad son muy bajos (1-2%); sin embargo, el alto porcentaje de revisiones por inestabilidad tras cirugía primaria hacen de ésta el principal problema y la principal causa de cirugía de revisión precoz. La selección del implante apropiado y la aplicación de técnicas y principios quirúrgicos correctos, factores sobre los que el cirujano tiene control directo, pueden reducir la prevalencia de esta complicación y minimizar su repercusión sobre un procedimiento cada vez más frecuente como es la artroplastia total de rodilla.

## 6.6 Complicaciones comunes de la Artroplastia total de rodilla

1. Complicaciones de la herida
  - a. Drenaje seroso prolongado
  - b. Necrosis superficial de tejidos blandos
  - c. Necrosis de partes blandas de espesor total
2. Complicaciones neurovasculares
3. Parálisis peronea
4. Vascular
5. Infección
6. Enfermedad tromboembólica
7. Problemas relacionados con el aparato extensor
8. Inestabilidad femoro patelar
9. Fractura de la rótula
10. Aflojamiento del componente rotuliano
11. Fallo mecánico del componente rotuliano
12. Síndrome del "clunk" patelar
13. Rotura del aparato extensor
12. Rigidez

## 6.7 Knee Society Score

La variedad de sistemas de clasificación de rodilla utilizados en el pasado hizo difícil comparar la eficacia de las prótesis (por ejemplo, juzgar entre diseños de sustitución de cruzado y de retención de cruzado). El sistema de calificaciones para cirugías hospitalarias especiales (*Hospital for special Surgery Rating System*) este sistema de calificación de cirugía es quizás el que más ampliamente fue utilizado, y este fue compilado hace muchos años en un momento en que la artroplastia de rodilla estaba en su infancia y expectativas del resultado eran menores.(JOHNN . INSAL et al 1989)

Además, el sistema de calificaciones para cirugías hospitalarias especiales (*Hospital for special Surgery Rating System*) incorpora un componente funcional, la puntuación tiende a deteriorarse a

medida que los pacientes envejecen, aunque la rodilla permanece sin cambios. El sistema de puntuación de la American Knee Society comprende una puntuación de rodilla con sus ángulos y una puntuación funcional. Las rodillas son examinadas por rango de movimiento, contracturas en flexión, retraso de extensión, alineación y estabilidad en el plano anteroposterior y medio lateral.

La Sociedad de la Rodilla (Knee Society) consideró todos los sistemas de puntuación existentes. Por consenso fue elegido en que la valoración de la rodilla y la valoración funcional deberían ser independientes. Con respecto a la evaluación de la rodilla, se decidió que solo los tres principales parámetros de dolor, estabilidad y rango de movimiento debe ser juzgado y que la contractura en flexión, el retraso de extensión y la desalineación deben tratarse como deducciones. Así que se puede obtener 100 puntos por una rodilla bien alineada sin dolor, 125° de movimiento e inestabilidad anteroposterior y medio lateral insignificante. La función del paciente considera solo la distancia a pie y la subida d escaleras, con deducciones por ayudas para caminar. El máximo de la puntuación de la función, que también es 100, se obtiene por un paciente que puede caminar una distancia ilimitada y sube y baja escaleras normalmente. El formulario en sí se explica en gran medida por sí mismo: 50 se asignan puntos por dolor, 25 por estabilidad y 25 para rango de movimiento. Se expresa la capacidad para caminar en cuerdas (aproximadamente 100 metros). Escaleras, la escalada se considera normal si el paciente puede subir y bajar sin sostenerse de una barandilla. Las puntuaciones de 80 a 100 se calificaron como excelentes, 70 a 79 bueno, 60 a 69 regular y menos de 60 malo. (JOHNN . INSAL et al 1989)

Se realizan radiografías de las rodillas con soporte de peso analizando aflojamiento y evidencia de fallas mediante la valoración que incluye la evaluación de líneas radiotransparentes en el eje anteroposterior, lateral y de alineación de la prótesis. Valorando como signos de aflojamiento a una línea radiolúcida de más de 2 mm alrededor del toda la circunferencia de la prótesis, hundimiento del componente, o un cambio en la alineación comparando con un radiografía postquirúrgica previa del paciente.(Ewald FC.1989)

La Sociedad de la Rodilla (Knee Society) ha propuesto este nuevo sistema de clasificación el cual debe ser simple pero más exigente. y más objetivo. La calificación está dividida en función separada de rodilla y paciente puntuaciones. Por tanto, el aumento de la edad o la condición no afectará la



puntuación de la rodilla. Es esperado que el sistema de calificación fuera universalmente aceptado y fuera adoptado por todo los autores, incluso si deseaban informar los resultados utilizando también un método de puntuación habitual. (JOHNN . INSAL et al 1989)

## 7. Hipótesis de Investigación

El reemplazo total de rodilla es un tratamiento con altos resultados funcionales en los pacientes atendidos en el Servicio de Ortopedia del hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, siempre y cuando hayan sido correctamente seleccionados y operados, observándose un seguimiento adecuado en los primeros seis meses posquirúrgicos.

El Índice de Funcionalidad Score American Society Knee (KAS), **probablemente tendrá** una relación de asociatividad y causalidad con respecto al Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad de los pacientes operados por gonartrosis. La efectividad Knee Society Score (KSS), **probablemente tendrán** una respuesta significativa, siempre y cuando los pacientes sean debidamente seleccionados y operados.

## 8. Diseño Metodológico

### 8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2012). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico de causa-efecto (Canales, Alvarado y Pineda, 1996). Debido a la existencia de una intervención quirúrgica ortopédica en los pacientes, sin aleatorización predefinida, ni cegamiento, el presente estudio es *Cuasi-experimental* Pedroza, M. (2017).

### 8.2 Área de Estudio

El área de estudio del trabajo de investigación fue el Servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez (HEDRCG), en Managua, Nicaragua.

### 8.3 Universo y Muestra

Para el desarrollo de la presente investigación y por sus características particulares, el universo o población objeto de estudio fue constituido por 40 pacientes, que fueron atendidos en el HEDRCG, en Managua, Nicaragua, en el período comprendido entre julio a diciembre 2019. Se estudiaron 40 pacientes, a quienes se les realizó el reemplazo total de rodilla y que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, según los expedientes facilitados por el Departamento de Estadística del HEDRCG. Se usó el *criterio de censo* (Hernández, Fernández y Baptista, 2016. Pp 172), para seleccionar la muestra, es decir, se escogieron a todos los pacientes que fueron operados con reemplazo total de rodilla, en el periodo de julio a diciembre 2019.

**Criterios de inclusión:**

1. Pacientes mayores de 50 años.
2. Pacientes que acuda a la cita programada presentando gonartrosis severa.
3. Pacientes que cumplan todos criterios de selección y valoraciones médicas y preanestésicos.
4. Pacientes que cumplan el consentimiento informado.
5. Pacientes que cumplan con el llenado de la hoja de recolección de datos clínicos.
6. Pacientes que fueron operados con reemplazo total de rodillas con sistema ENTICE de Sharma Orthopedics, Ltd.

**Criterios de exclusión:**

1. Pacientes que no se realice exámenes de laboratorio indicados.
2. Pacientes asegurados de una empresa médica previsional.
3. Pacientes que abandonen el estudio.
4. Expedientes incompletos.
5. Pacientes operados con otros sistemas de prótesis distinto al de ENTICE de Sharma Orthopedics, Ltd.

### 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable conceptual</b>	<b>Subvariables o Dimensiones</b>	<b>Variable operativa o Indicador</b>	<b>Tipo de variable estadística</b>	<b>Categoría estadística</b>
1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis.	<b>Características Sociodemográficas</b>		Edad	Cuantitativa Discreta	
			Sexo	Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
			Procedencia	Cualitativa Nominal	1. Urbano 2. Semiurbano 3. Rural

2. Identificar las características clínicas, comorbilidades y complicaciones médicas, presentadas en los pacientes con gonartrosis.	<b>Comorbilidades</b>		Hipertensión arterial crónica (HTA)	Dicotómica	0. No 1. Sí
			Artritis reumatoidea	Dicotómica	0. No 1. Sí
			Diabetes Mellitus	Dicotómica	0. No 1. Sí
			Obesidad	Dicotómica	0. No 1. Sí
			Cardiopatía	Dicotómica	0. No 1. Sí
	<b>Complicaciones posquirúrgicas</b> Agravamiento propia de la cirugía y medicas			1. Infección de la herida 2. Deshincencia de la herida 3. Tromboembolismo pulmonar (TEP) 4. Seroma 5. Hipoglicemia 6. Hiperglicemia 7. Fiebre 8. Dolor severo. 9. Rigidez 10. Anemia 11. IAM 12. Muerte	Dicotómicas
			<i>Índice de Complicaciones quirúrgicas</i>	Cuantitativa continua	

Programa de Especialidades Médico-Quirúrgicas

<p>3. Conocer el resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla, mediante el Knee Society Score (KSS).</p>	<p><i>Knee Society Score (KSS).</i></p>		<p><i>Índice de Funcionalidad</i></p>	<p>Cuantitativa Continua</p>	
<p>4. Establecer las relaciones de asociación de las comorbilidades y el Knee Society Score (KSS), de los pacientes en estudio.</p>	<p><i>Comorbilidades</i></p> <p><i>Knee Society Score (KSS)</i></p>		<p><i>Idem</i></p> <p><i>Idem</i></p>		
<p>5. Determinar la efectividad del reemplazo total de rodilla, sobre el KSS, así como en función del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad.</p>		<p><u>Eje de causalidad</u></p> <p><u>Causa</u></p> <p><u>Efectos</u></p>	<p><u>Tratamientos</u></p> <p><u>Estado nutricional</u></p> <p><u>HTA</u></p> <p><u>D.M. II</u></p> <p><u>Edad</u></p> <p><i>Índice de Funcionalidad</i></p>	<p>Cualitativa nominal</p> <p>Dicotómica</p> <p>Dicotómica</p> <p>Cualitativa nomina</p> <p>Cuantitativa continua</p>	<p>1. Normopeso 2. Sobrepeso 3. Obesidad I 4. Obesidad II</p> <p>1. Si 0. No</p> <p>1. Si 0. No</p> <p>1. 60 años o menos 2. 61 años a 70 años 3. Más de 70</p>

## 8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información

La presente investigación se adhiere al paradigma socio-crítico. De acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo a los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos y análisis de la información tanto cuantitativa como cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del enfoque filosófico mixto de investigación (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 532-540).

A partir de la integración metodológica antes descrita, en el presente estudio se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación.

### **8.5.1 Técnicas cuantitativas de investigación**

#### **Técnicas descriptivas**

1. Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
2. Las estadísticas descriptivas para variables numéricas. IC=95% para variables discretas o continuas.
3. Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie.
4. El análisis de frecuencia por medio del análisis de contingencia.

### **Técnicas de asociación**

1.  $\chi^2$  Chi cuadrado de Pearson
2. Razón de máxima verosimilitud ( $\chi^2$  Chi cuadrado corregido)

### **Técnicas de causa-efecto**

1. Análisis de varianza o prueba de Fisher. El eje de causalidad está determinado por las variables de categoría en tres tipos: Estado nutricional, HTA, D.M: II, Edad en categoría. Los efectos fueron dados por el Knee Society Score (KSS).
2. Prueba LSD de Fisher con alfa=0.05
3. Prueba **t** de Student con alfa=0.05, para evaluar los parámetros de funcionalidad 70 y 80.

### **8.5.2 Técnicas cualitativas de investigación**

1. Observación clínica
2. Entrevista a expertos
3. Análisis de contenido
4. Técnica Delfi



## **8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información**

La fuente de información fue secundaria, constituida por los expedientes clínicos de los pacientes. Un formulario fue elaborado y se llenó para cada expediente clínico. Un especialista en ortopedia buscó y leyó la información de los expedientes clínicos.

Los análisis estadísticos descriptivos, de asociación y de causa-efecto, fueron realizados según el compromiso definido en los objetivos específicos de la presente investigación, de acuerdo con los procedimientos descritos por (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

Las técnicas cualitativas de investigación implementadas fueron las siguientes: observación clínica, entrevista, análisis de contenido y técnica Delfi (Álvarez, 2020).

La observación clínica fue realizada por el especialista en ortopedia, desde elaboración de la historia clínica, el examen físico y la valoración de los resultados de pruebas diagnósticas, de laboratorio, indicadas y que concluyeron con la selección de los pacientes para el reemplazo total de rodilla.

La entrevista, fue realizada por el especialista en ortopedia a cinco médicos especialistas en ortopedia, con gran experiencia en el tratamiento de la gonartrosis y su tratamiento quirúrgico Reemplazo Total de Rodilla (RTR).

La técnica Delfi consistió en una entrevista, realizada en línea por el médico especialista en ortopedia a cinco médicos especialista en ortopedia, con experiencia en el tratamiento de la gonartrosis y su tratamiento quirúrgico Reemplazo Total de Rodilla (RTR).

La técnica médica que particularmente se aplicó, como tratamiento, fue la intervención quirúrgica de Reemplazo Total de Rodilla (RTR). Esta técnica constituyó de hecho una intervención médica, dando el carácter de cuasiexperimento a la investigación fue el RTR, aplicado en pacientes diagnosticados con gonartrosis severa (Insal, 1998).

## 8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos

### 8.7.1 Plan de tabulación

Para responder al objetivo específico número 1, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos son las siguientes: edad, sexo y procedencia.

Para responder al objetivo específico número 2, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos son las siguientes: comorbilidades y complicaciones posquirúrgicas.

Para responder al objetivo específico número 3, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida del Intervalo de Confianza al 95%, del Índice de Funcionalidad Score American Society Knee (KAS) y el análisis gráfico que muestra la frecuencia del KAS.

Para responder al objetivo específico número 4, de asociación, se realizaron los análisis de contingencia correspondientes, según la naturaleza y calidad de las variables. Los cuadros de salida especifican las tablas de contingencia con porcentajes de totales y la tabla de probabilidad de las pruebas de  $\chi^2$  Chi cuadrado de Pearson y Razón de máxima verosimilitud ( $\chi^2$  Chi cuadrado corregido)

Para responder al objetivo específico número 5, sobre relación de causalidad, se realizaron los análisis de varianzas paramétricos correspondientes, según la naturaleza y calidad de las variables. Las variables que definieron la relación de causa-efecto fueron Estado nutricional, HTA, D.M: II, Edad en categoría. Los efectos fueron dados por el Knee Society Score (KSS). Los resultados son presentados en cuadros de análisis de varianza (univariados) y LSD de Fisher.

### 8.7.2 Plan de análisis estadístico

Después de recolectar los datos, fueron elaboradas diferentes bases de datos con los programas estadísticos SPSS (versión 20) y el *Infostat* (versión 2018).

De acuerdo con la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizaron los análisis descriptivos siguientes: Para variables nominales transformadas en categorías se realizó análisis de frecuencia. Para variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el intervalo de confianza (*IC al 95 %*) para variables numéricas. Se elaboraron gráficos del tipo: a) pastel o barras de manera univariadas, para variables de categorías en un mismo plano cartesiano; b) barras de manera univariadas, para variables dicotómicas, que permitieron describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano; c) gráfico de cajas y bigotes, que describieran en forma clara y sintética, la respuesta de las variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los análisis de contingencia para examinar la asociación entre variables, con categorías pertinentes, a las que se pudo aplicar las pruebas de asociación de Razón de Máxima Verosimilitud (RMV), también llamada  $\chi^2$  Chi cuadrado corregido. Estas pruebas son una variante del coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ), las cuales permiten demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso y el nivel de significancia preestablecido para la prueba entre ambos factores, de manera que, cuando  $p \leq 0.05$  se rechazó la hipótesis nula planteada de  $\rho=0$ .

De acuerdo con la demanda definida en los objetivos específicos, para estudios analíticos de causa-efecto, se realizaron los análisis de varianza univariado (ANOVA o prueba de Fisher) y el test de Fisher LSD, medidas de resumen y prueba  $t$  de Student para una media, para los parámetros de funcionalidad 70 y 80. Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos por (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

## 9. Resultados

### 9.1 Características Sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis

Los pacientes en estudio se caracterizan por una edad con un valor promedio de 69.03, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 66.42 y L.S.= 71.63**, (tabla 1).

Tabla 1. Edad de los pacientes en estudio

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Edad	Media		69.03	1.290
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	66.42	
		Límite superior	71.63	

En la figura 1, el gráfico de caja y bigotes permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado de la edad de los pacientes, entre las edades de 62.50 y 75.75 años. En el Q1 se acumula el 25% de los **más jóvenes** por debajo de 62.50 años y en el Q4 se acumula el 25% de los más pacientes de **mayor edad** por encima de 75.75 años (figura 1).

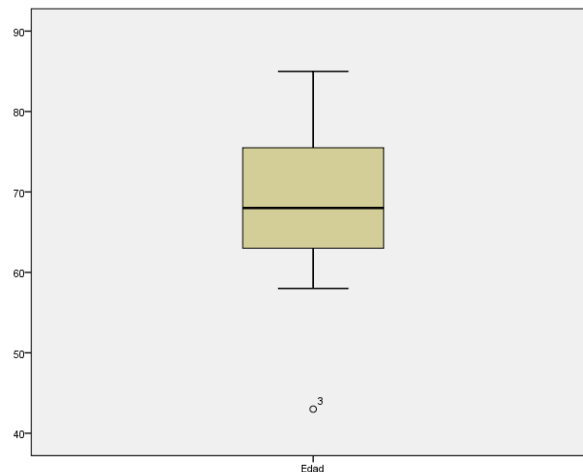


Figura 1. Gráfico de caja y bigotes de la edad de los pacientes en estudio.

En relación con el sexo de los pacientes en estudio, se encontró que el 32.50 eran del sexo masculino y el 67.50 eran del sexo femenino (figura 2).

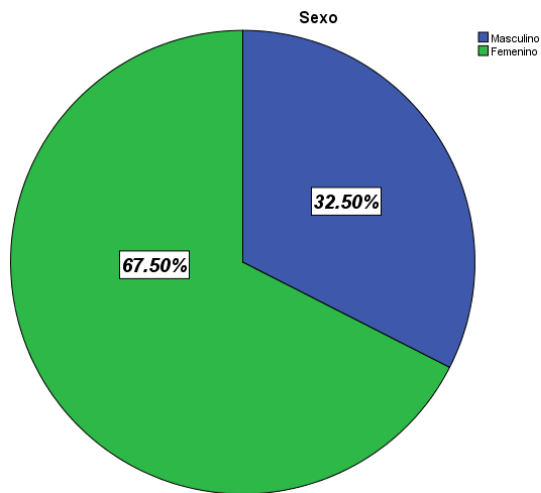


Figura 2. Sexo de los pacientes en estudio.

Según su procedencia, los pacientes en estudio en su mayoría fueron urbanos con un 80% y rurales en un 20% (figura 3).

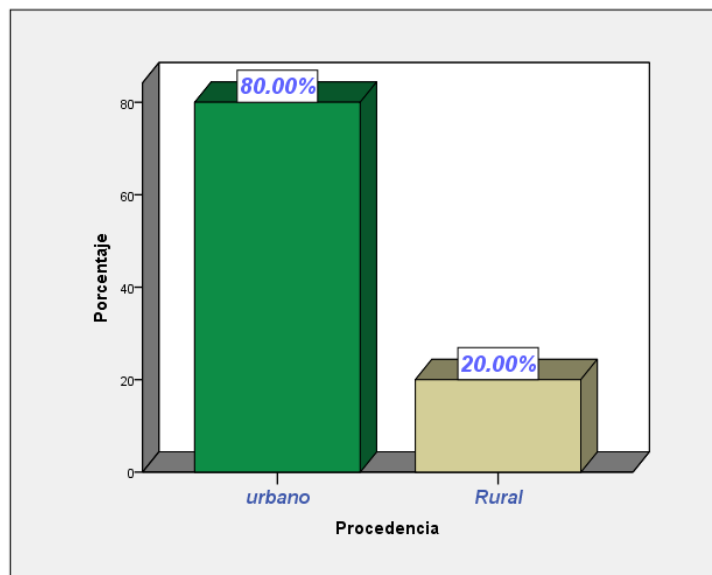


Figura 3. Procedencia de los pacientes en estudio.

## 9.2 Características clínicas, comorbilidades y complicaciones médicas, en los pacientes con gonartrosis

Con respecto a las características clínicas de los pacientes en estudio, se destaca que la osteoartritis idiopática representó el 100 % de los diagnósticos previos a la cirugía (ver figura 4).

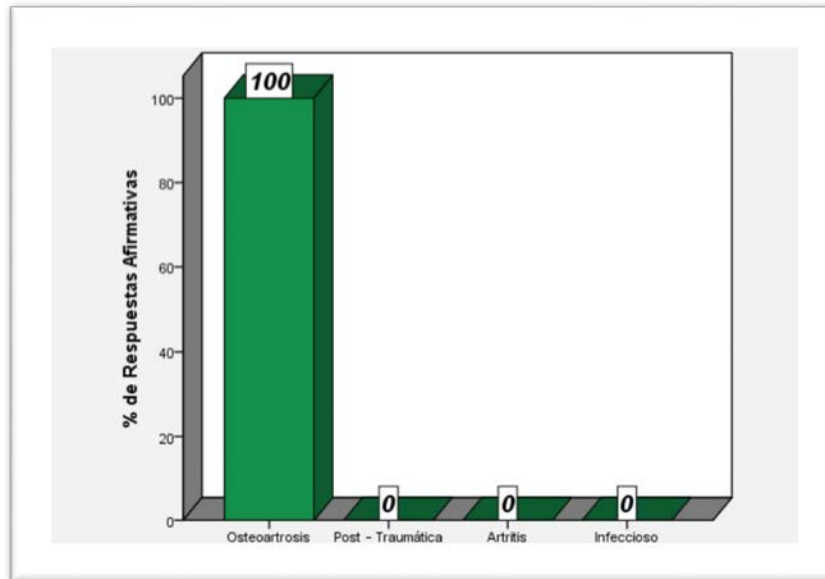


Figura 4. Características clínicas de los pacientes en estudio.

Entre las comorbilidades que fueron presentadas por los pacientes en estudio, se destacan la Hipertensión arterial con el 55 %, la Diabetes mellitus II con 22.5%, las enfermedades reumáticas con el 5% y las cardiopatías con el 2.5 % (figura 5).

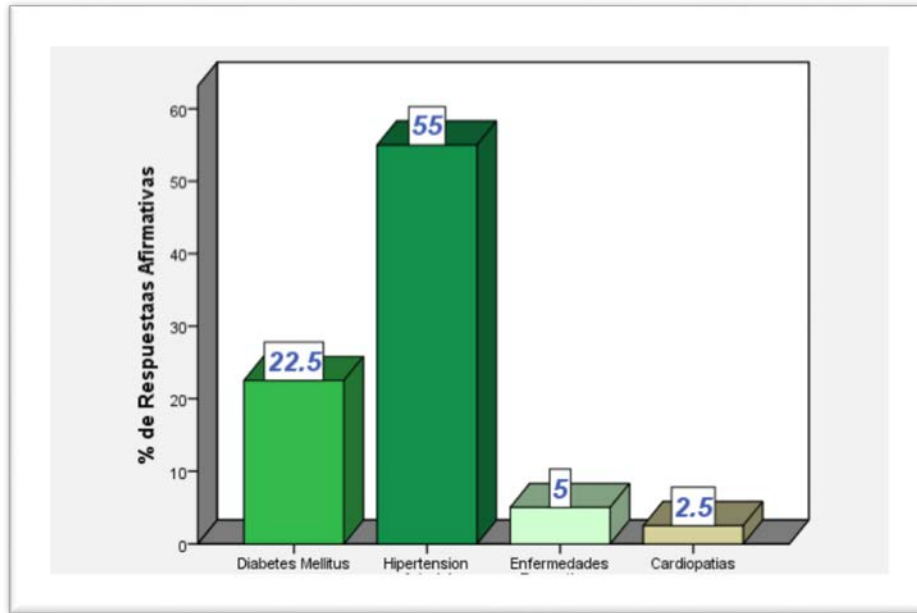


Figura 5. Comorbilidades de los pacientes en estudio.

Las complicaciones médicas presentadas por los pacientes en estudio fueron rigidez articular y tromboembolismo pulmonar, con un 2.5% respectivamente (figura 6).

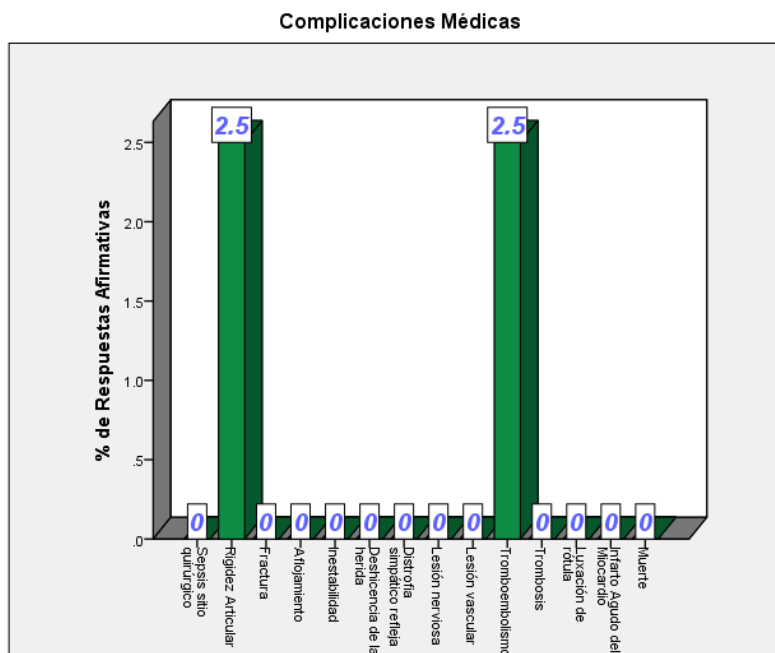


Figura 6. Complicaciones médicas de los pacientes en estudio.

### 9.3 Resultado funcional de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla, mediante el Knee Society Score (KSS)

Los paciente en estudio se caracterizan por un *Knee Society Score (KSS)* con un valor promedio de 94.04, el cual está representando por el *IC95%: L.I. = 91.35 y L.S.= 96.73*, (tabla 1).

Tabla 2. Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio

Descriptivos				
		Estadístico	Error típ.	
Knee Society Score	Media	94.04	1.329	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	91.35	
		Límite superior	96.73	

El Knee Society Score (KSS)de los pacientes en estudio, fue categorizado en excelente, bueno y regular, obteniéndose un 90%, 7.5% y 2.5% respectivamente (figura 7).

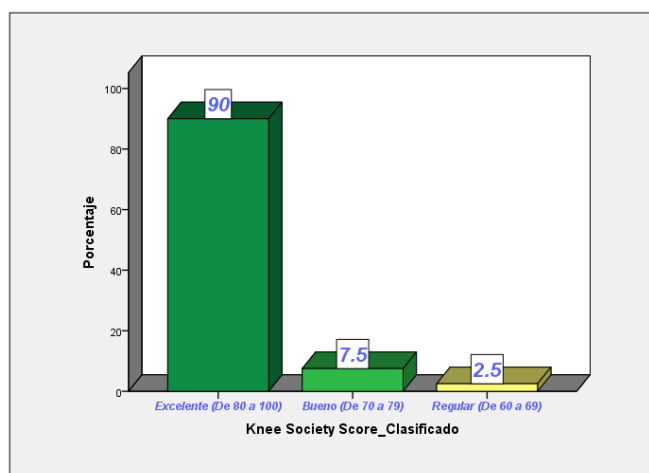


Figura 7. Knee Society Score (KSS)en categorías, de los pacientes en estudio.



#### 9.4 Relaciones de asociación de las Comorbilidades y el Índice de Funcionalidad de los pacientes

La prueba de *Razón de verosimilitudes*, realizada entre las comorbilidades las diabetes mellitus II, HTA, Enfermedad reumatoide y Cardiopatías y el Índice de Funcionalidad (KAS), aportó las evidencias estadísticas de una asociación **no** significativa, con valores de  $p = 0.186$ ,  $p = 0.076$ ,  $p = 0.805$ , y  $p = 0.899$ , respectivamente. En este contexto, la prueba de *Razón de verosimilitudes* demuestra que las comorbilidades no afectan los resultados funcionales de los pacientes en estudio (tablas 3, 4, 5 y 6).

Tabla 3. Asociación entre Diabetes Mellitus II y el **Índice de Funcionalidad (KSS)**

Tabla de contingencia		Knee Society Score Clasificado			Total	
		Excelente (De 80 a 100)	Bueno (De 70 a 79)	Regular (De 60 a 69)		
Diabetes Mellitus	No	Recuento	29	2	0	31
		% del total	72.5%	5.0%	0.0%	77.5%
	Si	Recuento	7	1	1	9
		% del total	17.5%	2.5%	2.5%	22.5%
Total		Recuento	36	3	1	40
		% del total	90.0%	7.5%	2.5%	100.0%

#### Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.839 <sup>a</sup>	2	.147
Razón de verosimilitudes	3.367	2	.186
Asociación lineal por lineal	3.083	1	.079
N de casos válidos	40		

a. 4 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .23.

Tabla 4. Asociación entre HTA y el **Knee Society Score (KSS)** de los pacientes en estudio

Tabla de contingencia		Knee Society Score Clasificado			Total	
		Excelente (De 80 a 100)	Bueno (De 70 a 79)	Regular (De 60 a 69)		
hipertensión Arterial	No	Recuento	18	0	0	18
		% del total	45.0%	0.0%	0.0%	45.0%
	Si	Recuento	18	3	1	22
		% del total	45.0%	7.5%	2.5%	55.0%
Total		Recuento	36	3	1	40
		% del total	90.0%	7.5%	2.5%	100.0%

**Pruebas de Chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.636 <sup>a</sup>	2	.162
Razón de verosimilitudes	5.145	2	.076
Asociación lineal por lineal	3.128	1	.077
N de casos válidos	40		

a. 4 casillas (66.7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es .45.

Tabla 5. Asociación entre Enfermedades reumáticas y el **Knee Society Score (KSS)** de los pacientes en estudio

Tabla de contingencia			Knee Society Score Clasificado			Total
			Excelente (De 80 a 100)	Bueno (De 70 a 79)	Regular (De 60 a 69)	
Enfermedades reumáticas	Recuento		34	3	1	38
	No	% del total	85.0%	7.5%	2.5%	95.0%
	Si	% del total	5.0%	0.0%	0.0%	5.0%
	Recuento		2	0	0	2
Total	Recuento		36	3	1	40
	% del total		90.0%	7.5%	2.5%	100.0%

**Pruebas de Chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.234 <sup>a</sup>	2	.890
Razón de verosimilitudes	.433	2	.805
Asociación lineal por lineal	.201	1	.654
N de casos válidos	40		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .05.

Tabla 6. Asociación entre Cardiopatías y el **Knee Society Score (KSS)** de los pacientes en estudio

Tabla de contingencia		Knee Society Score Clasificado			Total
		Excelente (De 80 a 100)	Bueno (De 70 a 79)	Regular (De 60 a 69)	
Cardiopatías	Recuento	35	3	1	39
	No % del total	87.5%	7.5%	2.5%	97.5%
	Recuento	1	0	0	1
	Si % del total	2.5%	0.0%	0.0%	2.5%
Total	Recuento	36	3	1	40
	% del total	90.0%	7.5%	2.5%	100.0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.114 <sup>a</sup>	2	.945
Razón de verosimilitudes	.214	2	.899
Asociación lineal por lineal	.098	1	.754
N de casos válidos	40		

a. 5 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .03.

### 9.5 Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Índice Total de American Society Knee, en función del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad de los pacientes operados por gonartrosis

La efectividad del reemplazo total de rodilla sobre el Knee Society Score (KSS), **fue demostrado** mediante la **Prueba t de Student**, para un valor de la media bajo hipótesis nula igual a 70 y 80, obteniéndose un valor de **p < 0.0001** en ambas pruebas, verificándose que hay diferencias significativas por encima de 70 y 80, correspondientes a las categorías Excelente de 80 a 100 y Bueno de 70 a 79 (tablas 7 y 8).

Tabla 7. Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Knee Society Knee (KSS) igual a 70 de los pacientes en estudio

<b>Prueba t para una media. Valor de la media bajo la hipótesis nula: 70</b>							
Variable	n	Media	DE	LI (95)	LS (95)	T	p (Bilateral)
Knee Society Score (KSS)	40	94.05	8.41	91.36	96.74	18.09	<0.0001

Tabla 8. Efectividad del reemplazo total de rodillas sobre el Knee Society Knee (KSS) igual a 80 de los pacientes en estudio

<b>Prueba t para una media. Valor de la media bajo la hipótesis nula: 80</b>							
Variable	n	Media	DE	LI (95)	LS (95)	T	p (Bilateral)
Knee Society Score (KSS)	40	94.05	8.41	91.36	96.74	10.57	<0.0001

En la tabla 9, se presentan las Medidas de resumen para el **Estado nutricional** y el Índice Total de American Society Knee (KSS), destacándose que las medias correspondientes a los diferentes Estados nutricionales se encuentran entre 90.88 y 97.4. Cada uno de los diferentes Estados nutricionales, tienen más de cuatro repeticiones, lo cual los habilita para el ANOVA.

Tabla 9. Medidas de resumen para el Estado nutricional y el Índice Total de **American Society Knee**

Estado Nutricional	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P (05)	P (95)
Eutrófico_Normo	Peso Knee Society Score (KSS)	9	92.22	9.23	76.00	100.00	76.00	100.00
Obesidad I	Knee Society Score (KSS)	10	97.40	3.92	89.00	100.00	89.00	100.00
Obesidad II	Knee Society Score (KSS)	12	94.25	9.35	67.00	100.00	67.00	100.00
Sobre Peso	Knee Society Score (KSS)	8	90.88	10.12	70.00	100.00	70.00	100.00

Los resultados del ANOVA, realizado entre el Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus II y Edad en categoría, aportó las evidencias estadísticas de una relación causa-efecto **no** significativa, con valores de  $p = 0.3286$ ,  $p = 0.5565$ ,  $p = 0.9482$ , y  $p = 0.1443$ , los cuales son mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, el Análisis de Varianza, demostró que **no** existen diferencias significativas por causa del Estado Nutricional, HTA, Diabetes mellitus II y Edad en categorías, sobre el Índice Total de American Society Knee (KSS). El Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de una clasificación definida una sola categoría (**categoría A**), para el Estado Nutricional, HTA, Diabetes mellitus y Edad en categorías (tablas 10, 12, 14 y 16).

Tabla 10. Análisis de la Varianza del efecto del Estado Nutricional sobre el Índice **Total de Knee Society Score (KSS)**.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	453.93	3	151.31	1.19	0.3286
Estado Nutricional	453.93	3	151.31	1.19	0.3286 ns
Error	4459.24	35	127.41		
Total	4913.17	38			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.49392. Error: 127.4068 gl: 35

<u>Estado Nutricional</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Sobre Peso	15.88 (90.88)	8	3.99	<b>A</b>
Eutrófico_Normo Peso	17.56 (92.22)	9	3.76	<b>A</b>
Obesidad II	20.92 (94.25)	12	3.26	<b>A</b>
<u>Obesidad I</u>	<u>25.05 (97.40)</u>	<u>10</u>	<u>3.57</u>	<u><b>A</b></u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 11, se presentan las Medidas de resumen para el **HTA** y el Índice Total de American Society Knee (KSS), destacándose que las medias correspondientes a los diferentes estados de **HTA** se encuentran entre 92.09 y 96.44. Cada uno de los diferentes estados de HTA, tienen más de cuatro repeticiones, lo cual los habilita para el ANOVA.

Tabla 11. Medidas de resumen para HTA y el Índice Total de American Society Knee (KSS)

<u>HTA</u>	<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>	<u>P(05)</u>	<u>P(95)</u>
No	Knee Society Score (KSS)	18	96.44	3.75	89.00	100.00	100.00	89.00
Si	<u>Knee Society Score (KSS)</u>	<u>22</u>	<u>92.09</u>	<u>10.54</u>	<u>67.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>70.00</u>

Tabla 12. Análisis de la Varianza del efecto de HTA sobre el Índice Total de American Society Knee

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	46.69	1	46.69	0.35	0.5565
HTA	46.69	1	46.69	0.35	0.5565 <b>ns</b>
Error	5039.81	38	132.63		
<u>Total</u>	<u>5086.50</u>	<u>39</u>			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=7.40956. Error: 132.6265 gl: 38

HTA	Medias KSS	RANG	Media del KSS	n	E.E.
No	21.69		96.44	18	2.71 <b>A</b>
Si	19.52		92.09	22	2.46 <b>A</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 13, se presentan las Medidas de resumen para el **Diabetes mellitus II** y el Índice Total de **American Society Knee (KSS)**, destacándose que las medias correspondientes a los diferentes estados de **Diabetes mellitus II**, se encuentran entre 92.00 y 94.65. Cada uno de los diferentes estados de **Diabetes mellitus II**, tienen más de cuatro repeticiones, lo cual los habilita para el ANOVA.

Tabla 13. Medidas de resumen para Diabetes mellitus II y el Índice Total de **American Society Knee**

D.M. II	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P (05)	P (95)
No	Knee Society Score (KSS)	<b>31</b>	94.65	7.10	70.00	100.00	78.00	100.00
Si	Knee Society Score (KSS)	<b>9</b>	92.00	12.23	67.00	100.00	67.00	100.00

Tabla 14. Análisis de la Varianza del efecto de Diabetes mellitus II sobre el Índice **Total de American**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.57	1	0.57	4.3E-03	0.9482
D.M. II	0.57	1	0.57	4.3E-03	0.9482 <b>ns</b>
Error	5085.93	38	133.84		
Total	5086.50	39			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=8.86780. Error: 133.8402 gl: 38

D.M. II	Medias RANG	Índice	Medias Índice KSS	n	E.E.
Si	20.72		<u>92.00</u>	9	3.86 <b>A</b>
No	20.44		<u>94.65</u>	31	2.08 <b>A</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*



En la tabla 15, se presentan las Medidas de resumen para el **Edad** en categoría y el Índice Total de American Society Knee (KSS), destacándose que las medias correspondientes a los diferentes estados de **Diabetes mellitus II**, se encuentran entre 91.18 y 97.06. Cada uno de los diferentes estados de **Diabetes mellitus II**, tienen más de cuatro repeticiones, lo cual los habilita para el ANOVA.

Tabla 15. Medidas de resumen para Edad y el Índice Total de **American Society Knee (KSS)**

Edad	CATEGORIA	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P (05)	P (95)
C1	(60 años o menos)	Knee Society Score (KSS)	5	93.00	12.96	70.00	100.00	70.00	100.00
C2	(61 años a 70 años)	Knee Society Score (KSS)	18	97.06	3.76	89.00	100.00	89.00	100.00
C3	(Más de 70)	Knee Society Score (KSS)	17	91.18	9.80	67.00	100.00	67.00	100.00

Tabla 16. Análisis de la Varianza del efecto de Edad sobre el Índice **Total de American Society Knee**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	505.30	2	252.65	2.04	0.1443
Edad__CATEGORIA	505.30	2	252.65	2.04	0.1443 ns
Error	4581.20	37	123.82		
Total	5086.50	39			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.32168. Error: 123.8161 gl: 37

Edad__CATEGORIA	Medias RANG	Índice	Medias Índice KSS	n	E.E.	
C2	23.89		97.07	18	2.62	<b>A</b>
C1	22.20		93	5	4.98	<b>A</b>
C3	16.41		91.18	17	2.70	<b>A</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

## 10. Discusión de Resultados

### 10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos

1. Los pacientes en estudio se caracterizan por ser femeninos, de la tercera edad de procedencia urbana.
2. En las características clínicas, todos los pacientes en estudio presentaron la osteoartritis idiopática como diagnósticos previo a la cirugía. La Hipertensión arterial, la Diabetes mellitus II, las enfermedades reumáticas y las cardiopatías, fueron las comorbilidades relevantes en los pacientes en estudio.
3. Las complicaciones se presentaron en dos pacientes padeciendo uno de estos tromboembolismo pulmonar y otro rigidez articular.
4. Los pacientes en estudio se caracterizan por alcanzar un *Knee Society Score (KSS)* en su mayoría excelente.
5. No se evidenciaron las relaciones de asociación de las Comorbilidades y el Índice de Funcionalidad de los pacientes.
6. Se demostró relación de causalidad excelente del reemplazo total de rodilla en base al *Knee Society Score (KSS)*. No se evidenciaron efectos importantes del Estado nutricional, HTA, *Diabetes mellitus* y Edad en los resultados funcionales de los pacientes operados.

## 10.2 Limitaciones del Estudio

- 1 No se obtuvieron los datos suficientes disponibles en los expedientes clínicos de los pacientes en estudio, por lo que se tuvo que realizar citas de control y evaluación para el Índice Total de Knee Society Score (KSS).
- 2 Pocos casos disponibles para el estudio siendo la causa que muchos de los pacientes operados de artroplastia de rodillas en año 2019 fueron en brigada quirúrgica extranjera y no con el sistema ENTICE de *Sharma Orthopedics, Ltd.*

### 10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones

En el presente estudio, los pacientes se caracterizaron por ser del sexo femenino, el 67.50%, de la tercera edad con una edad promedio de 69.03 años, lo cual coincide con Fortuño et al., citado por Roldán P, Pavón M, Flórez M. (2013), *aunque su investigación ocurrió en un contexto distinto*, obtuvo resultados que, sobre un total de 38 pacientes, 33 sujetos fueron mujeres (86.84%). Resultados similares, fueron obtenidos por Jones et al., citado por Roldán P, Pavón M, Flórez M. (2013), el 59% de la población era femenina. Resultados similares se obtuvieron en el Hospital Obrero N° 1, Caja Nacional de Salud, La Paz, Bolivia, citando el rango de edad de la población estudiada dentro del grupo entre los 44 y los 88 años, predominado el intervalo comprendido entre los 60 y 69 años con un porcentaje del 50,41% y edad media de 68,6 años (Durán C. Juan J. y Crispín N. Deyssi, 2018).

En relación con las comorbilidades más relevantes en el presente estudio, los pacientes presentaron comorbilidades tales como, la Hipertensión arterial y la Diabetes mellitus II, lo que coincide con los trabajos consultados de Mozo et al., Ramón, Mitchell et al y Moffet et al., en todos ellos las comorbilidades más frecuentes que presentaron los sujetos estudiados fueron la HTA y la Diabetes Mellitus (Atkinson K., 2017).

Dentro de las complicaciones presentadas por nuestros paciente en estudio se encuentra el tromboembolismo pulmonar con un caso correspondiente al (2.5%); sin embargo, según estudios internacionales se conoce que la enfermedad tromboembólica (TED) es una complicación potencialmente grave después del reemplazo articular. La incidencia informada de esta afección varía del 40% al 80% sin el uso de terapia profiláctica o modalidades físicas. La embolia pulmonar (EP), que puede ser mortal en el 2% de los casos, ha sido asintomática en el 10-20% y sintomática en el 0,5-3% de los pacientes. Los anticoagulantes pueden reducir el riesgo de TED hasta un 15% - 30%. ( G. Hossain Shahcheraghi, et al 2014). Otra complicación presentada por los pacientes en estudio fue la rigidez articular presentándose en un caso correspondiéndose al 2.5% del total de pacientes internacionalmente se estima que la prevalencia era del 1,3% en su serie de 1000 rodillas, y lo definió como uno que tiene una contractura en flexión de 15 y / o \ 75 de flexión. ( Kim J, Nelson CL, Lotke PA (2004). Según Yercan y col.(2006) estimó que la

prevalencia era mayor, encontrando que era del 5,3% en una media seguimiento de 31 meses en su serie de 1188 rodillas reemplazadas.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre el **Índice de Funcionalidad** (KAS), los pacientes en este estudio se caracterizaron por alcanzar en su mayoría un KAS en su mayoría excelente, con un **IC95%: L.I. = 91.35 y L.S.= 96.73**, categorizados en excelente, bueno y regular, con un 90%, 7.5% y 2.5% respectivamente. Los resultados obtenidos en el presente coinciden con los resultados obtenidos por Pages E. et al. (2011), quien obtuvo resultados funcionales en su mayoría buenos en un 75,21%, que según el cuestionario WOMAC que contempla esta dimensión, se puede traducir en una buena movilidad articular (Pages E. et al., 2011).

## 10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos

### **Aplicaciones del estudio:**

Estos resultados son útiles en la práctica profesional, para demostrar que se pueden realizar cirugías de reemplazo total de rodilla, en los hospitales del MINSA, con médicos nacionales y alcanzar buenos resultados funcionales , siempre y cuando se cumplan con los protocolos de selección y preparación preoperatoria de pacientes.

### **Implicaciones del estudio:**

Los resultados alcanzados demostraron que una buena selección de pacientes acompañada de una buena técnica quirúrgica resulta en un cambio de vida positivo de estos pacientes recuperando su capacidad de deambular sin dolor y sin medios auxiliares.

## 11. Conclusiones

1. Los pacientes en estudio se caracterizan por ser femeninos, el 67.50%, de la tercera edad con una edad promedio de 69.03 años, representado por el **IC95%: L.I. = 66.42 y L.S.= 71.63**, siendo la mayoría de procedencia urbana con 80%.
2. En las características clínicas, el 100 % de los pacientes en estudio presentaron la osteoartritis idiopática como diagnósticos previo a la cirugía. La Hipertensión arterial con un 55 %, la Diabetes mellitus II con 22.5%, las enfermedades reumáticas el 5% y las cardiopatías con el 2.5 %, fueron las comorbilidades relevantes en los pacientes en estudio.
3. La rigidez articular y tromboembolismo pulmonar, fueron las complicaciones médicas presentadas con un 2.5% respectivamente.
4. Los pacientes en estudio se caracterizaron por alcanzar un Knee Society Score (KSS) en su mayoría excelente, con un **IC95%: L.I. = 91.35 y L.S.= 96.73**, categorizados en excelente, bueno y regular, con un 90%, 7.5% y 2.5% respectivamente.
5. No se evidenciaron las relaciones de asociación de las Comorbilidades diabetes mellitus II, HTA, Enfermedad reumatoide y Cardiopatías con el Índice de Funcionalidad de los pacientes (KAS). La prueba de **Razón de verosimilitudes** aportó las evidencias estadísticas de una asociación **no** significativa, con valores de  **$p = 0.186$ ,  $p = 0.076$ ,  $p = 0.805$ , y  $p = 0.899$** , respectivamente.
6. Se demostró la efectividad de Bueno a Excelente del reemplazo total de rodilla, en base al Knee Society Knee (KSS), mediante la **Prueba t de Student**, para un valor de media bajo hipótesis nula igual a 70 y 80, obteniéndose un valor de  **$p < 0.0001$**  en ambas pruebas. Los Análisis de Varianza realizados, no aportaron evidencias sobre efectos de causalidad del Estado nutricional, HTA, Diabetes mellitus y la Edad en el Índice Total de American Society Knee (KSS), de los pacientes operados con valores  **$p = 0.3286$ ,  $p = 0.5565$ ,  $p = 0.9482$  y  $p = 0.1443$** .

## **12. Recomendaciones**

### **A los Hospitales del MINSA**

Realizar cirugías de reemplazo total de rodillas.

### **Al MINSA**

Iniciar proceso de capacitación en la técnica de reemplazo total de rodillas a nivel de los SILAIS de Nicaragua.

### **Al Servicio de Ortopedia del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

Implementar el Índice Knee Society Score (KSS), en los expedientes y evaluación pre y postquirúrgicas de los pacientes intervenidos con reemplazo total de rodilla.

### **A los Médicos de Cirugía Ortopédica**

Cumplir con los protocolos de selección de pacientes a ser intervenidos para reemplazo total rodillas y darles la adecuada preparación preoperatoria, para alcanzar resultados funcionales de excelencia.



### 13. Bibliografía

1. Atkinson K. Enfermedades reumáticas: un enfoque basado en la resolución de problemas. Barcelona: Elsevier; 2011.
2. Campbell Operative Orthopedics. Octava Edición. Mosby – Yerbook Inc, 1992, Tomo II, Pág. 1136 – 1177, 1179.
3. Campbell. Cirugía Ortopédica. Volumen IV. Decima Edición. editado por S. Terry Canales. Pág. 245.
4. Complicaciones Ortopédicas de la Artroplastia Total de Rodilla en el Hospital Escuela Dr. Roberto
5. De Souza, J. (1999). El Cambio de Época, el Modo Emergente de Producción de Conocimiento y los Papeles Cambiantes de la Investigación y Extensión en la academia del Siglo XXI. Panamá, Panamá: IICA. Recuperado el 4 de octubre de 2018, de <http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/docabr1.html>
6. Diccionario de Medicina Mosby. ED. Océano 1995.
7. Dorr L. Apolo Knee System Surgery Technique, 2000. Pág. 24.
8. Durán C. Juan J., Crispin N. Deyssi. (2018). Artroplastia total de rodilla: Evaluación funcional y complicaciones. Traumatología y Ortopedia - Hospital Obrero N ° 1, 2010-2015. Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital Obrero N° 1, Caja Nacional de Salud, Av. Brasil 1745. La Paz, Bolivia. versión impresa ISSN 1562-6776.
9. Filosofía -René Descartes-. (15 de noviembre de 2019). Obtenido de filosofía -René Descartes-: <http://epistemologia-filosofia.blogspot.com/2010/09/que-es-la-epistemologia-y-para-que.html>
10. Gardner. E. Anatomía. Salvat Editores S.A 1980.
11. Gómez M., 2012 Calidad intermedio y largo plazo de la vida después de la sustitución total de la rodilla: una revisión sistemática y metaanálisis.
12. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). México: Mc Graw-Hill.
13. Howell S. MD. (2008). Resultados de una Primer Experiencia con RTR de componentes según necesidad en 48 pacientes. Results of an Initial Experience with Custom-fit Positioning Total Knee Arthroplasty in a Series of 48 Patients. Orthosupersite, Sept 2008
14. <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v132n3/art09.pdf>

15. Huang NF, Dowsey MM, Ee E, Stoney JD, Babazadeh S, Choong PF. Coronal alineación correlatos Ment Con Resultado después de la artroplastia total de rodilla: Cinco Años de Seguimiento de un ensayo.
16. Insall John N. Md. (1998). Cirugía de la rodilla. ED: Médica Panamericana.cap 11. Artroplastia total de la rodilla .criterios de diseño. Pág. 284-285-286.
17. Jiménez Mario (2003). Resultado del Reemplazo Total de Rodilla. Estudio realizado en el Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez.
18. Lazareff, J. A. (21 de noviembre de 2019). Causalidad como herramienta para la Investigación Clínica. Sexta Conferencia. Managua, Managua, Nicaragua: UNAN-Managua. Recuperado el 4 de diciembre de 2019, de <http://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=291#section-8>
19. Leonard Shan; Bernard Shan; Arnold Suzuki; Fred Nouh; Akshat Saxena En una revisión publicada en la fecha de 01/21/2015.
20. Lozano Pardinás Javier. (1994). Programa de Actualización continua en Ortopedia y Traumatología. Edición 2000. Pág. 236 – 237. Médica Panamericana. Pág. 815, 836, 847, 848, 869, 876, 889, 928.
21. Michelle M. Dowsey y Peter FM Choong. Los predictores de dolor y la función raíz común total Reemplazo. Información adicional está disponible al final del capítulo <http://dx.doi.org/10.5772/53245>
22. Monografías AAOS-SECOT.NUMERO 2,2008 Artrosis coordinadore P.E.Beale y A.C. Moreno García
23. Morey Bernad L. MD. Artroplastia Reemplazos Articulares: Editorial
24. Ordoñez – Monuera. (1998). Artroplastia de rodilla. ED. Médica Panamericana. Pág. 3, 5, 7, 11, 31, 42, 43, 253.
25. Pagés E, I borra J, Jou N, Moranta P, Ramón S, Cuxart A. Prótesis total de rodilla. Valoración funcional y satisfacción personal del paciente a los cinco años. Rehabilitación. 2011; 35(13):3-
26. Pedroza P., M.E. y Dicovski R., L.M. 2006. Sistema de Análisis Estadístico, con SPSS. Primera Edición. INTA / IICA. 139 p.
27. Pedroza, M. (2017). Metodología de la Investigación. La Organización y Diseño de la Investigación Científica. Managua, Nicaragua. Conferencias en el Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV. FAREM-Estelí. UNAN-Managua.

28. Pedroza, M. E. (2015). El Modelo de Gestión de la Investigación, Modelo I+D+i de la UNAN-Managua. UNAN-Managua, Managua. Managua: UNAN-Managua. Recuperado el 4 de octubre de 2018, de <http://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=265>
29. Pérez Porto, J. (2014). Definición de Recuperado el 18 de Julio de 2016, de Definición de Teoría Crítica: <http://definicion.de/teoria-critica/>
30. Piura L. J. (2012). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica ED. El Amanecer.
31. Roles Querol (1991). Tratamiento de la Artritis Reumatoidea. Mosby. 1991. Pág. 109 – 110.
32. Sinelnikov R.D. (1984). Atlas de Anatomía Humana. Tomo I. Editorial Mir Moscú.
33. The Evolution of Modern Total Knee Prostheses. Eun-Kyoo Song, Jong-Keun Seon, Jae-Young Moon and Yim Ji-Hyoun Additional information is available at the end of the chapter <http://dx.doi.org/10.5772/54343>. 1971.
34. Thitinan (2012). Thitinan Srikulmontree Doctor en Medicina y revisado por la Comisión de Marketing y Comunicaciones del Colegio Estadounidense de Reumatología.
35. Torres, A. (7 de Septiembre de 2019). Psicología y Mente. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/psicologia/epistemologia>
36. UNAN-Managua. (2016). Políticas de Investigación e Innovación de la UNAN-Managua. UNAN-Managua, DIRINVES. Managua: Managua. Recuperado el 2 de Septiembre de 2018
37. Zelaya Serdan. (2002). Experiencia en Artroplastia total de rodilla. Hospital Antonio Lenin Fonseca. Febrero.
38. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin Orthop Relat Res 1989; 248:13–4. 5.
39. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin Orthop Relat Res 1989;248:9–12.
40. G. Hossain Shahcheraghi,a, Mahzad Javid,a and Mohammad M. Arasteh. Thromboembolic disease after knee arthroplasty is rare in Southern Iran, J Orthop. 2015 Jun; 12(2): 86–91.

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos Clínicos



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



#### Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas PROMIB

##### Datos generales:

No de ficha: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_

Nombre de paciente: \_\_\_\_\_

Edad (años): \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino ( ), Femenino ( ).

Procedencia: Urbano ( ), Rural ( ).

Fue captado en el HERCG o referido: .....

Rodilla Afectada: Derecha ( ), Izquierda ( ), Bilateral ( ).

##### Antecedente patológicos personales

Diabetes Mellitus: \_\_\_ Hipertensión Arterial: \_\_\_ Enfermedades reumáticas: \_

Cardiopatía: \_\_\_\_\_ otros: \_\_\_\_\_

##### Diagnóstico Previo.

Osteoartrosis:\_\_\_ Post – Traumática: \_\_\_\_\_

Artritis Reumatoidea \_\_\_ Infeccioso \_\_\_\_\_

¿Cirugía previa: \_\_\_\_\_

##### Tiempo promedio entre el diagnóstico prequirúrgico y la cirugía:

Meses \_\_\_\_\_

Habían tenido cirugía previa: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Si la respuesta fue sí; hace cuánto tiempo en meses: \_\_\_\_\_

##### Qué tipo de cirugía le hicieron en rodillas:

a) Osteosíntesis \_\_\_. b) Artroscopia \_\_\_. c) Osteotomía \_\_\_. d) Ninguna

Uso de kit de bioseguridad: Si \_\_\_. No \_\_\_\_\_

**Complicaciones posterior a la cirugía**

<b>Complicaciones para evaluar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Sepsis sitio quirúrgico		
Rigidez Articular		
Fractura		
Aflojamiento		
Inestabilidad		
Dehiscencia de la herida		
Distrofia simpático-refleja		
Lesión nerviosa		
Lesión vascular		
Tromboembolismo		
Trombosis		
Luxación de rótula		
Infarto Agudo de Miocardio		
Muerte		

**Índice de Complicaciones posterior a la cirugía (de 0 a 14) (calculado)**

**Tiempo post quirúrgico al presentar la complicación: \_\_\_\_\_ (días)**

PUNTUACIÓN DE LA SOCIEDAD DE RODILLA: POSTOPERATORIO

**Parte 1: Indicadores Objetivos De Rodilla  
100 puntos a restar déficits**

1. Dolor

- a) Ninguna (-0 PUNTOS) (1)
  - b) Leve / ocasional (-5 PUNTOS) (2)
  - c) Suave (solo escaleras) (-10 PUNTOS) (3)
  - d) Suave (caminar y escaleras) (-20 PUNTOS) (4)
  - e) Moderado – ocasional (-30 PUNTOS) (5)
  - f) Moderado – Continuo (-40 PUNTOS) (6)
  - g) Grave (50 PUNTOS)
- 

2. Contractura en Flexión

- a) Ninguna (-0 PUNTOS) (1)
  - b) 5-10 grados (-2 PUNTOS) (2)
  - c) 10-15 grados (-5 PUNTOS) (3)
  - d) 15-20 grados (-10 PUNTOS) (4)
  - e) >20° (-15 PUNTOS) (5)
- 

3. Déficit en extensión

- a) Ninguno (1)
  - b) <10 grados (-5 pts) (2)
  - c) 10-20 grados (-10 pts) (3)
  - d) 20 grados (-15 pts) (3)
- 

4. Rango Total de Flexión

- a) 0-5° (-24 PUNTOS) (1)
- b) 6-10° (-23 PUNTOS) (2)
- c) 11-15° (-22 PUNTOS) (3)
- d) 16-20° (-21 PUNTOS) (4)
- e) 21-25° (-20 PUNTOS) (5)
- f) 26-30° (-19 PUNTOS) (6)
- g) 31-35° (-18 PUNTOS) (7)
- h) 36-40° (-17 PUNTOS) (8)
- i) 41-45° (-16 PUNTOS) (9)
- j) 46-50° (-15 PUNTOS) (10)
- k) 51-55° (-14 PUNTOS) (11)
- l) 56-60° (-13 PUNTOS) (12)
- m) 61-65° (-12 PUNTOS) (13)
- n) 66-70° (-11 PUNTOS) (14)
- o) 71-75° (-10 PUNTOS) (15)
- p) 76-80° (-9 PUNTOS) (16)
- q) 81-85° (-8 PUNTOS) (17)

- r) 86-90° (-7 PUNTOS) (18)
  - s) 91-95° (-6 PUNTOS) (19)
  - t) 96-100° (-5 PUNTOS) (20)
  - u) 101-105° (-4 PUNTOS) (21)
  - v) 106-110° (-3 PUNTOS) (22)
  - w) 111-115° (-2 PUNTOS) (23)
  - x) 116-120° (-1 PUNTOS) (24)
  - y) 121-125° (-0 PUNTOS) (25)
- 

5. Alineamiento: Varo Y Valgo

- a. 0° (-15 PUNTOS) (1)
  - b. 1° (-12 PUNTOS) (2)
  - c. 2° (-9 PUNTOS) (3)
  - d. 3° (-6 PUNTOS) (4)
  - e. 4° (-3 PUNTOS) (5)
  - f. 5-10° (-0 PUNTOS) (6)
  - g. 11° (-3 PUNTOS) (7)
  - h. 12° (-6 PUNTOS) (8)
  - i. 13° (-9 PUNTOS) (9)
  - j. 14° (-12 PUNTOS) (10)
  - k. 15° (-15 PUNTOS) (11)
  - l. >15° (-20 PUNTOS) (12)
- 

6. Inestabilidad Anterior / Posterior: Máximo movimiento en cualquier posición

- a. <5mm (-0 PUNTOS) (1)
  - b. 5 – 10 mm (-5 PUNTOS) (2)
  - c. 10mm (-10 PUNTOS) (3)
- 

7. Estabilidad Medial-Lateral: Máximo movimiento en cualquier posición

- a. <5° (-0 PUNTOS) (1)
- b. 6-9° (-5 PUNTOS) (2)
- c. 10-14° (-10 PUNTOS) (3)
- d. 15° (-15 PUNTOS) (4)

**Parte 2: Indicadores Funcionales De Rodilla  
100 puntos a restar déficits**

1. Máxima Distancia Al Caminar Sin Dolor

- a) Ilimitada (-0 PUNTOS) (1)
  - b) Mas de 10 cuadras (-10 PUNTOS) (2)
  - c) 5-10 cuadras (-20 PUNTOS) (3)
  - d) <5 cuadras (-30 PUNTOS) (4)
  - e) Solamente Dentro De La Casa (-40 PUNTOS) (5)
  - f) Incapaz de movilizar (-50 PUNTOS) (6)
- 

2. Escaleras

- a) Sube y baja sin ayuda de pasamanos (-0 PUNTOS) (1)
  - b) Sube sin ayuda y baja con ayuda de pasamanos (-10 PUNTOS) (2)
  - c) Sube con ayuda de pasamanos y baja sin ayuda de pasamanos (-20 PUNTOS) (3)
  - d) Sube con ayuda de pasamanos y es incapaz de bajar (-35 PUNTOS) (4)
  - e) Incapaz de subir o bajar (-50 PUNTOS) (5)
- 

3. Asistencia al caminar

- a) No utiliza (-0 PUNTOS) (1)
- b) Uso De un bastón (-5 PUNTOS) (2)
- c) Dos bastones (-10 PUNTOS) (3)
- d) Sube con andarivel o muletas (-20 PUNTOS) (4)