

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.  
TESIS DE GRADO

**JOSÉ FERNANDO ROSALES ESTRADA**  
CARNET 11613-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**JOSÉ FERNANDO ROSALES ESTRADA**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE MÉDICO Y CIRUJANO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. WENDY MARIANA ORDOÑEZ LORENTE

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. EDGAR ENRIQUE CHÁVEZ BARILLAS

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. ALLAN WESLEY CHEW VÁSQUEZ

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. EDGAR ENRIQUE CHAVEZ BARILLAS  
LIC. DONALDO NEFTALI MANZO HERRERA  
LIC. EVA EMPERATRIZ OLIVA CATALAN



**VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS  
ASESOR DE INVESTIGACION**

Guatemala, 2 de abril de 2018

Comité de Tesis  
Departamento de Medicina  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité:

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informales que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado: **Resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Hospital Roosevelt, enero 2013 a diciembre 2016** del estudiante **José Fernando Rosales Estrada** con **carné N° 11613-11**, el cual he acompañado desde la fase de protocolo y, hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad.

Por lo anterior, doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación, no teniendo de mi parte ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Ciencias de la Salud, para solicitar la *defensa de tesis* del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

Dr. Allan Wesley Chew Vásquez  
Traumatología y Ortopedia  
Colegiado 7,288

**Nombre Completo**  
Dr. Allan Wesley Chew Vásquez  
(Firma y Sello Profesional)

Cc/

- Archivo
- Gestor Académico de FCS



### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante JOSÉ FERNANDO ROSALES ESTRADA, Carnet 11613-11 en la carrera LICENCIATURA EN MEDICINA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09278-2018 de fecha 16 de mayo de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.  
HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, ABRIL 2018.**

Previo a conferírsele el título de MÉDICO Y CIRUJANO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 16 días del mes de mayo del año 2018.



**LIC. WENDY MARIANA ORDOÑEZ LORENTE, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar**

## **Agradecimientos**

A Dios, por tanta bendición.

A mis padres, por darme amor, apoyo y cada herramienta para mi superación personal. Edgar Rosales Álvarez y Elizabeth Estrada Reyes

A mis hermanos. Quienes me motivan a ser mejor. Edgar y María Jesús

A mis abuelitos. Que siempre han estado, están y estarán allí para mí. Jorge Rosales Cuevas y Mercedes Álvarez Calvillo.

A María Paula Ruiz por su apoyo en el recorrido de esta carrera.

Al resto de mi familia que me dieron su apoyo de muchas formas.

A mis compañeros de profesión que causaron que 7 años volaran.

A mis catedráticos a lo largo de toda mi vida.

## **Agradecimientos especiales**

A las familias que me recibieron en el extranjero como si fuera un integrante más de su familia. Nunca olvidare su hospitalidad.

Familia Parker y Amigos (Estados Unidos)

Familia Castellanos (México)

Familia Campbell (Estados Unidos)

## Resumen

**Antecedentes:** La rotura del ligamento cruzado anterior es una de las lesiones ligamentosas más frecuentes de la rodilla. Este tipo de lesión, no importando el grado, existe una inestabilidad en la articulación y su tratamiento electivo es fundamentalmente quirúrgico.

**Objetivo:** Determinar los resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

**Diseño:** Descriptivo, transversal y observacional.

**Lugar:** Unidad de artroscopia del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt.

**Materiales y métodos:** Revisión de expedientes (N=34) de pacientes y una cita médica. El método de recolección de datos fue una entrevista dividida en una serie de preguntas con dos test; Test de Lysholm y Escala de Marx, y un examen físico. Los resultados obtenidos se analizaron según los objetivos utilizando herramientas estadísticas como el promedio, desviación estándar, mediana, porcentajes, chi cuadrado e intervalos de confianza con un nivel de 95%.

**Resultados:** La reconstrucción del ligamento cruzado anterior obtuvo excelentes resultados en 17%, buenos resultados en 59%, regulares resultados en 18% y malos resultados en 6% de los pacientes. Únicamente el 12% de los pacientes presentaron complicaciones postquirúrgicas. El 35% de los pacientes realizó fisioterapia que cumplía el mínimo de 12 semanas de duración.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos por el test de Lysholm son representativos de la calidad de vida de los pacientes; más del 75% se obtuvo resultado "Excelente" y "Bueno" demostrando que la cirugía reconstructiva del LCA tiene resultados positivos. La cirugía tiene escasas o nulas complicaciones postquirúrgicas. Los pacientes no concluyen un programa adecuado de rehabilitación por razones multifactoriales.

**Palabras clave:** Rodilla, Rotura, Ligamento cruzado anterior, Injerto isquiotibial, Lachman, Test de Lysholm.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 1  |
| 2. MARCO TEÓRICO .....  | 3  |
| 2.1. Anatomía de la rodilla y del Ligamento Cruzado Anterior .....    | 3  |
| 2.1.1. Estructuras óseas y musculares .....                           | 3  |
| 2.1.1.1. Fémur.....   | 3  |
| 2.1.1.2. Tibia .....  | 3  |
| 2.1.1.3. Rótula.....  | 4  |
| 2.1.1.4. Músculos que actúan en la articulación .....                 | 4  |
| 2.1.2. Estructuras de tejidos blandos.....                            | 5  |
| 2.1.2.1. Irrigación e Inervación de la rodilla .....                  | 5  |
| 2.1.2.2. Membrana sinovial .....                                      | 5  |
| 2.1.2.3. Cápsula articular .....                                      | 6  |
| 2.1.2.4. Bolsas serosas .....   | 6  |
| 2.1.2.5. Meniscos .....   | 6  |
| 2.1.2.6. Ligamentos de la rodilla.....                                | 8  |
| 2.1.3. Ligamento cruzado anterior .....                               | 10 |
| 2.2. Rotura del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) .....                | 10 |
| 2.2.1. Lesiones traumáticas agudas de los ligamentos.....             | 10 |
| 2.2.2. Etiología .....  | 11 |
| 2.2.3. Factores de riesgo.....  | 12 |
| 2.2.4. Sintomatología .....   | 13 |
| 2.2.5. Diagnóstico.....   | 13 |
| 2.2.5.1. Examen físico.....   | 13 |
| 2.2.5.2. Maniobras diagnósticas .....                                 | 14 |
| 2.2.5.3. Pruebas imagenológicas .....                                 | 15 |
| 2.2.6. Lesiones asociadas .....                                       | 16 |
| 2.2.7. Consecuencias de la rotura del ligamento cruzado anterior..... | 16 |
| 2.3. Reconstrucción de ligamento cruzado anterior.....                | 17 |
| 2.3.1. Tipos de injerto .....   | 17 |
| 2.3.2. Técnica quirúrgica .....                                       | 18 |



|   |    |
|---|----|
| 2.3.3. Complicaciones en la reconstrucción del LCA .....              | 26 |
| 2.4. Rehabilitación postquirúrgica de la reconstrucción del LCA ..... | 27 |
| 2.4.1. Test de Lysholm .....  | 28 |
| 2.4.2. Escala de actividad de Marx .....                              | 29 |
| 3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....                                   | 30 |
| 4. MATERIALES Y MÉTODOS .....   | 31 |
| 4.1. Diseño de investigación.....                                     | 31 |
| 4.2. Unidad de análisis .....   | 31 |
| 4.3. Población y muestra .....  | 31 |
| 4.4. Criterios de Inclusión y Exclusión .....                         | 32 |
| 4.5. Operacionalización de Variables .....                            | 33 |
| 4.6. Técnicas e instrumentos.....                                     | 36 |
| 4.7. Plan de procesamiento de datos .....                             | 37 |
| 4.8. Procedimiento .....  | 38 |
| 4.9. Limitaciones y Alcances .....                                    | 40 |
| 5. RESULTADOS.....  | 41 |
| 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                           | 53 |
| 7. CONCLUSIONES .....   | 58 |
| 8. RECOMENDACIONES .....  | 59 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                   | 60 |
| 10. ANEXOS.....   | 63 |
| Anexo 1: Consentimiento informado.....                                | 63 |
| Anexo 2: Entrevista .....   | 65 |
| Anexo 3: Escala de actividad de Marx.....                             | 66 |
| Anexo 4: Test de Lysholm .....  | 67 |

## 1. INTRODUCCIÓN

La rodilla es una de las articulaciones más grandes y complejas del cuerpo, y por lo mismo es susceptible a numerosas lesiones. Cada componente de la rodilla forma parte de un sistema que le brinda estabilidad a la articulación. Si alguna estructura anatómica sufre una lesión, esta compromete la estabilidad de toda la articulación. El ligamento cruzado anterior es considerado el principal estabilizador de la rodilla, contribuyendo hasta en el 85% de la estabilización, permitiendo una fluida extensión y rotación de la rodilla. (17)

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las lesiones ligamentosas más frecuentes en deportistas jóvenes. Al presentarse este tipo de lesión, no importando el grado de esta, existe una inestabilidad en la articulación y su tratamiento electivo es fundamentalmente quirúrgico.

En Estados Unidos se ha reportado un aumento de hasta 400% en casos de rotura LCA y un gran segmento de esta población son mujeres, de 2 a 8 veces más propensas que un hombre. (1)

Alrededor del 70% de las rupturas del LCA son el resultado de lesiones sin contacto de la rodilla, es decir, suceden realizando actividades como detenerse en forma súbita, hacer giros, hacer pivote en una pierna o aterrizar después de un salto. El otro 30% es el resultado de un contacto con de la rodilla con otro jugador o un objeto. (1)

El Hospital Roosevelt es de los centros asistenciales gratuitos que realizan la cirugía reconstructiva en Guatemala, teniendo más de 10 años realizando este procedimiento a decenas de pacientes, aun así, no existen datos estadísticos generales en Guatemala sobre los resultados clínicos y funcionales de la reconstrucción de rotura del LCA que se puedan comparar con los reportados en las grandes series de la literatura mundial.

Los objetivos de la cirugía ligamentosa es la recuperación del movimiento articular normal y de una función completa, así como la prevención de una lesión secundaria

y de la osteoartritis a largo plazo. La técnica quirúrgica que comúnmente se utiliza busca reconstruir el fascículo anteromedial del ligamento original utilizando alo o autoinjertos. Los resultados de esta cirugía son globalmente satisfactorios, aunque no son capaces de prevenir los cambios degenerativos de la articulación a mediano plazo y no todos los pacientes son capaces de regresar a una actividad deportiva pre-lesión. (2,3)

Los protocolos de rehabilitación postoperatoria actuales recomiendan una inmovilización limitada o ausente y una rehabilitación profesional más agresiva para reducir la frecuencia del defecto de movilidad y dolor anterior de la rodilla. (2)

En este trabajo se pretende dar a conocer los resultados postquirúrgicos de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior valorando su grado de efectividad en los pacientes operados por la unidad de Artroscopia en el Hospital Roosevelt en los años 2013 a 2016.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Anatomía de la rodilla y del Ligamento Cruzado Anterior.

La rodilla es la mayor y la más compleja de las articulaciones del cuerpo humano. La rodilla es la articulación que une el fémur con la tibia y la rótula. Es del tipo gínglimo o tróclea, la unión de estos huesos forma un ángulo obtuso, abierto lateralmente de entre 170°- 175°, llamado valgo fisiológico. Desde un punto de vista estructural, la rodilla está constituida por dos articulaciones reunidas por una cápsula común: la femorotibial dividida, a su vez, en un compartimiento interno y otro externo y la femorrotuliana, situada en la parte anterior del complejo articular. Desde el punto de vista funcional soporta cargas axiales tremendas, además de fuerzas de torsión y de corte. Al tener un adecuado funcionamiento de esta articulación, esta se mueve con suavidad y facilidad, permitiendo caminar, correr y voltear sin algún signo de dolor. (4,5)

Está limitada superiormente por una línea circular trazada alrededor del muslo, a 3-5 cm superiormente a la rótula, e inferiormente por otra línea circular que pasa por el extremo inferior de la tuberosidad de la tibia. (5)

#### 2.1.1. Estructuras óseas y musculares

##### 2.1.1.1. Fémur

Extremo inferior del fémur: el fémur presenta un cuerpo, casi cilíndrico, con una convexidad hacia delante, posee tres caras y 3 bordes siendo el anterior, posterior y medial. Los cóndilos femorales, convexos en dirección anteroposterior y transversal, están recubiertos por un cartílago articular, delgado en los bordes y más grueso en la garganta de la tróclea femoral y en la parte media de los cóndilos, donde alcanza 3mm de espesor. El cóndilo lateral es plano en su cara lateral y no es tan prominente como el medial, aunque es más sólido y más robusto. (5)

##### 2.1.1.2. Tibia

Extremo superior de la tibia: este extremo opone las caras articulares superiores de la tibia a las superficies condíleas del fémur. La cara articular superior medial es

más cóncava y larga y menos ancha que la lateral. Estas características se acentúan con el revestimiento cartilaginoso, el cual se interrumpe en la parte central, respetando la región espinosa interglenoidea. Por delante, ambos cóndilos femorales se unen mediante otra carilla articular, la tróclea femoral, integrante de la articulación femorrotuliana. (4)

#### 2.1.1.3. Rótula

La rótula es un hueso sesamoideo con forma más o menos triangular que es más ancha en el polo proximal que en el polo distal. Se articula con el fémur por su cara posterior. Esta cara presenta una cresta sagital y dos vertientes que se oponen a las correspondientes superficies trocleares del fémur. La vertiente externa es más extensa y la interna está separada, por una cresta menos marcada, de otra pequeña carilla, semilunar, que, solamente cuando la rodilla está en flexión se opone a la carilla semilunar descrita en el fémur. Los cartílagos que recubren las superficies femorales y rotulianas son gruesos y el de las vertientes trocleares se continúa sin interrupción alguna con el de los cóndilos femorales. (4,6)

#### 2.1.1.4. Músculos que actúan en la articulación

| <b>FLEXIÓN</b>  | <b>EXTENSIÓN</b>                               |
|---|--|
| Semimembranoso<br>Semitendinoso<br>Bíceps femoral<br>Sartorio<br>Recto medial<br>Poplíteo<br>Gemelos<br>Plantar | Cuádriceps femoral<br>Tensor de la fascia lata |
| <b>ROTACIÓN MEDIAL</b>  | <b>ROTACIÓN LATERAL</b>                        |
| Semimembranoso<br>Semitendinoso<br>Sartorio<br>Recto medial<br>Poplíteo   | Bíceps femoral                                 |

*Tabla 1. Músculos que actúan en la articulación de la rodilla. (4)*

## 2.1.2. Estructuras de tejidos blandos.

### 2.1.2.1. Irrigación e Inervación de la rodilla

Arterias de la rodilla: el riego sanguíneo de la rodilla proviene fundamentalmente de 3 arterias, la arteria femoral, la arteria poplítea y la arteria tibial anterior.

De estos troncos principales surgen otros más pequeños que forman un círculo alrededor de la articulación llamado círculo anastomótico de la rodilla, del cual surgen a su vez otras ramas secundarias que proporcionan sangre a las diferentes estructuras. (8)

Las ramas más importantes son:

- Arteria genicular superior medial
- Arteria genicular superior lateral
- Arteria genicular inferior medial
- Arteria genicular inferior lateral
- Arteria genicular descendente
- Arteria recurrente tibial anterior

El retorno venoso tiene lugar fundamentalmente a través de la vena poplítea que pasa por el hueco poplíteo paralela a la arteria del mismo nombre y desemboca en la vena femoral.

La inervación de la rodilla proviene del nervio tibial y el peroneo común. El primero entra en la fosa poplítea cubierto por el musculo del bíceps femoral, lateralmente en relación con los vasos poplíteos y cruza superficialmente en relación con los vasos para alcanzar el lado medial. Sus ramas acompañan las arterias geniculares superior medial, media e inferior medial hasta alcanzar la articulación. El segundo se encuentra a lo largo del borde lateral de la fosa poplítea, en el borde del músculo del bíceps femoral. Sus ramas acompañan a las arterias geniculares laterales superior e inferior hasta alcanzar la articulación. (8)

### 2.1.2.2. Membrana sinovial

Es la más grande y extensa del organismo. Se extiende por arriba de la rótula y medial y lateralmente está cubierta por los músculos vastos. Se extiende hacia

abajo cubierta por el ligamento rotuliano, del cual está separada por el panículo infrarrotuliano (grasa). Emite pliegues alares hacia el interior de la cavidad, los cuales convergen para formar el pliegue rotuliano. Reviste la cápsula extendiéndose sobre los meniscos hasta el borde libre y después sigue debajo de ellos hasta la tibia. Se refleja por delante de los ligamentos cruzados. (7,8)

#### 2.1.2.3. Cápsula articular

Se extiende entre el fémur y la tibia, es reforzada por fibras de la fascia lata, la banda iliotibial y los tendones de los músculos vastos, gemelos y sartorio. La cápsula se une internamente a los cuernos de los meniscos y se conecta a la tibia por los ligamentos coronarios. La cápsula de la rodilla está integrada por una cápsula posterior, medial, lateral y anterior. (7,8)

#### 2.1.2.4. Bolsas serosas.

La articulación de la rodilla dispone de más de 12 bolsas serosas que amortiguan las fricciones entre las diferentes estructuras móviles. Las principales son: bolsa serosa prerotuliana, la bolsa serosa de la pata de ganso y la bolsa serosa poplítea. (8)

#### 2.1.2.5. Meniscos

La función meniscal es esencial para la función normal de la articulación de la rodilla. Los meniscos son fibrocartílagos interpuestos entre los cóndilos femorales y las glenoides tibiales que actúan como un relleno articular que compensa las incongruencias entre estas superficies, así como también dividen incompletamente cada compartimiento femorotibial. Se dividen en lateral y medial, están unidos por su borde periférico a la cápsula articular. Se cree que los meniscos tienen una función de lubricación de la articulación, ayudando a distribuir el líquido sinovial y nutrir el cartílago articular. (4)

Los bordes periféricos de los meniscos son convexos, fijos y se unen a la superficie interna de la cápsula articular de la rodilla, excepto en la zona lateral donde se interpone el poplíteo, en estos bordes periféricos también se unen por los ligamentos coronarios a los platillos tibiales.

Los bordes internos son cóncavos, delgados y no tienen inserciones. Por sus cuernos, ambos meniscos se insertan, mediante ligamentos, en las superficies óseas pre y retrospinal de la tibia.

Por delante, cada menisco está unido a la rótula mediante un ligamento meniscorrotuliano. Además, en aproximadamente el 75% de los casos, un ligamento meniscofemoral (de Wrisberg) salta entre el borde posterior del menisco lateral y el ligamento cruzado posterior, al que acompaña hasta su inserción.

A pesar de todas estas uniones, los meniscos se deslizan sobre los platillos tibiales con cierta holgura, acompañando a los cóndilos femorales en sus desplazamientos.

La parte periférica de los meniscos, recubierta de líquido sinovial, recibe vasos que penetran hasta una profundidad variable (10-30%). Además, los cuernos están mejor vascularizados que el cuerpo. Esta misma distribución se observa con relación a la presencia de fibras nerviosas, encontrándose tanto receptores encapsulados como terminaciones nerviosas libres. Estas circunstancias hacen que los meniscos tengan una importante función sensorial, especialmente en sus cuernos e inserciones tibiales, proporcionando abundante información propioceptiva relacionada con la posición articular. (4)

Medial: es una estructura en forma de C de radio mayor que el menisco lateral con un cuerpo posterior más ancho que el anterior. El cuerno anterior se une fuertemente a la tibia anterior, a la eminencia intercondílea y al ligamento cruzado anterior. El cuerno posterior se inserta inmediatamente a las inserciones del ligamento cruzado posterior por detrás de la eminencia intercondílea. Todo su borde periférico está unido firmemente a la cápsula medial y, a través del ligamento coronario al borde superior de la tibia.

Lateral: tiene una forma más circular y cubre hasta las dos terceras partes del platillo tibial. El cuerno anterior está unido a la tibia por su parte medial delante de la eminencia intercondílea. El cuerno posterior se inserta en la cara posterior de la eminencia intercondílea y delante de la de la inserción posterior del menisco medial.

(4)



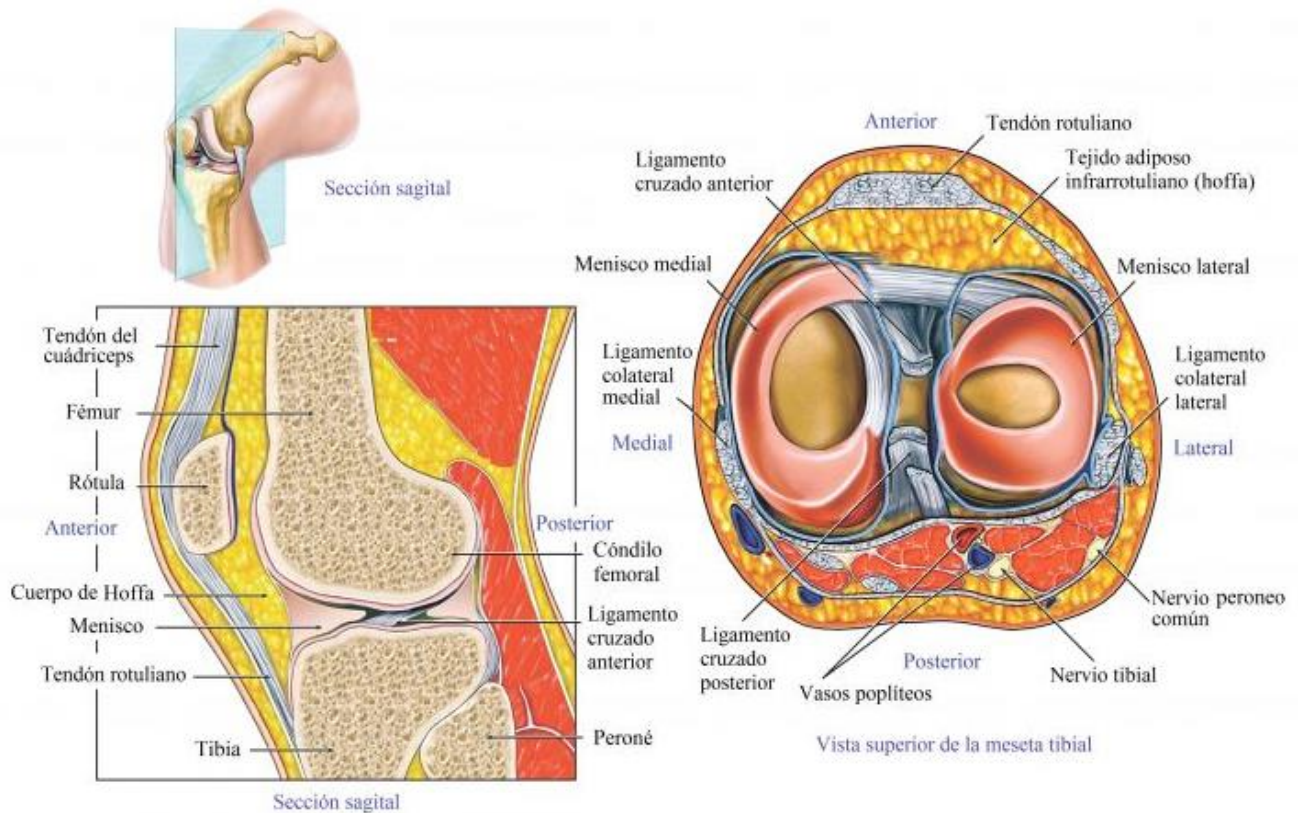


Figura 1. Plano sagital y coronal de la anatomía de la rodilla.

#### 2.1.2.6. Ligamentos de la rodilla

**Ligamento rotuliano:** se extiende desde el vértice de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia. Ayuda a sostener la rótula en su sitio, funciona como parte del tendón del musculo del cuádriceps. (8)

**Ligamento poplíteo oblicuo:** es una expansión del tendón del semimembranoso, cerca de su inserción en la tibia. Se extiende desde el cóndilo lateral del fémur, sobre los cóndilos, hasta la cara posterior de la cabeza tibial. Limita la extensión. (8)

**Ligamento poplíteo arqueado:** constituye un sistema de fibras capsulares en forma de "Y". Se extiende desde el cóndilo lateral del fémur hasta la apófisis estiloides del peroné. Puede limitar la rotación medial de la pierna. (8)

Ligamento Colateral Tibial o Medial: se extiende desde la cara medial del cóndilo femoral medial hasta la diáfisis de la tibia. Impide la angulación lateral, limita la extensión, la hiperflexión y la rotación lateral. (8)

Ligamento Colateral Peroneo o Lateral: se extiende desde el cóndilo lateral hasta el peroné y tiene una orientación oblicua hacia abajo y atrás. No presenta uniones con el menisco lateral y se encuentra reforzado por la fascia lata y las extensiones tendinosas del vasto lateral del cuádriceps. (7,8)

Ligamento Coronario: se extiende desde la cápsula hasta la periferia de los meniscos y la tibia. Ayuda a sostener en su sitio a los meniscos. (8)

Ligamentos Cruzados: los ligamentos cruzados son dos ligamentos robustos, ubicados centralmente en la cápsula articular, por fuera de la cavidad sinovial. Constan de una matriz colágena, la mayor parte de este colágeno es de tipo I en un 90% y el restante es tipo III en un 10%. (7)

Estos se nombran a partir de sus inserciones en la tibia y resultan fundamentales para la función de la articulación de la rodilla. Los ligamentos cruzados actúan estabilizando las rodillas e impidiendo el desplazamiento anteroposterior de la tibia sobre el fémur. El aporte sanguíneo lo recibe a partir de las ramas de la arteria articular media y de las dos articulares inferiores.

Ligamento Cruzado Posterior: El LCP se origina en la porción posterior de la superficie lateral del cóndilo femoral interno, en la escotadura intercondílea. Tiene una longitud media de 38mm y una anchura media de 13mm. Se considera el principal estabilizador de la rodilla ya que se localiza próximo al eje central de rotación de la articulación y su potencia equivale al doble de la del LCA. Se ha comprobado que el LCP representa el 95% de la fuerza total que se opone a la traslación posterior de la tibia con respecto al fémur. Las lesiones del LCP se deben a hiperextensión o traumatismos anteriores con la rodilla en flexión. (9)

### 2.1.3. Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

El LCA es una estructura viscoelástica, compuesta de fibras de colágeno de 150-250 nanómetros de diámetro que se entrelazan para formar una red compleja, también se han encontrado mecanorreceptores y vasos sanguíneos de pequeño diámetro. Varias de estas fibras se unen para formar unidades subfasciculares de 100-250 micrómetros de diámetro, cada una de ellas rodeada por una banda delgada de tejido conectivo laxo. Los subfascículos se unen para formar fascículos. Funcionalmente está constituido por 2 haces de fibras: el haz anterior o anteromedial, que es el mayor y que se pone en tensión con la flexión de la rodilla, mientras que el haz posterolateral se tensa con la extensión de la rodilla. El LCA mide en promedio 11mm de ancho y entre 31 y 38 mm de largo y está rodeado por la vaina sinovial. (11)

Este previene la traslación anterior de la tibia y se opone a la traslación posterior del fémur. Se inserta por arriba en la cara posteromedial del cóndilo femoral externo y se extiende hacia adentro y abajo para terminar en el espacio intercondíleo entre las inserciones anteriores de los meniscos.

La irrigación del LCA proviene de las arterias genicular media (ramas ligamentosas y terminales) y geniculares inferior y lateral (ramas terminales); también del plexo sinovial, que está conectado con la grasa infrapatelar. (13)

Los elementos nerviosos constituyen un 1% del ligamento. Los axones, receptores especializados y las terminaciones nerviosas libres constituyen, aproximadamente, el 3% del área del tejido sinovial y subsinovial que rodea al LCA. (13) La inervación proviene del nervio tibial posterior, rama del nervio ciático. (6)

## 2.2. Rotura del Ligamento Cruzado Anterior

### 2.2.1. Lesiones traumáticas agudas de los ligamentos

Este tipo de lesiones ocurren comúnmente durante actividades deportivas o un trauma de alta energía como un accidente motorizado. La típica presentación inicial consiste en la historia de un trauma y por consiguiente una inflamación de la rodilla,

dolor y una inestabilidad tardía o inmediata. El apropiado manejo de estas lesiones depende de la certeza del diagnóstico completo, el cual se consigue con la historia clínica detallada y un examen físico sistemático. (12)

Se ha demostrado que los ligamentos fallan por un mecanismo progresivo, seriado y secuencial de fracaso de las microfibras. Las microfibras de colágeno individuales no son extensibles y comienzan a fallar con elongaciones del 7-8%. El número de fibras de colágeno rotas en el ligamento determina si está alterado funcional o morfológicamente. (6)

El problema en el tratamiento de las lesiones del LCA es que, en general, las rupturas en la sustancia media de este ligamento no curan. Los estudios también han mostrado que, aunque el LCA es capaz de tener una respuesta vascular después de la lesión, no ocurre la reparación espontánea. Esto se puede atribuir a que la dilución del hematoma en el líquido sinovial previene la formación del coágulo de fibrina y así, el inicio del mecanismo de curación.

### 2.2.2. Etiología

Se pueden dividir en dos grandes grupos. Lesiones por contacto y lesiones sin contacto. Su porcentaje es 70%-30%, respectivamente. Los mecanismos de lesión más frecuentes son:

- a) Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o la cara medial del antepié: cuando el pie está sometido a carga y la rodilla está en semiflexión y se produce un valgo forzado de rodilla con rotación externa de la tibia, se lesionan el menisco interno y el ligamento colateral medial, en la mayoría de los casos simultáneamente debido a su contigüidad anatómica. Si la lesión es más violenta, el LCA se tensa y finalmente se desgarran. (20)
- b) Impacto sobre la cara medial de la rodilla o la cara lateral del antepié: se produce cuando la articulación está en semiflexión y el pie bajo carga, se produce varo forzado y rotación interna de la tibia que pueden implicar el desgarramiento del ligamento colateral lateral. En este caso la probabilidad de lesión meniscal es menor. Cuando el impacto es más violento, el LCA se tensa y se desgarran. Si el

impacto es extremadamente violento, puede ponerse en tensión y desgarrarse también el LCP. (20)

- c) Hiperextensión con valgo y rotación interna de la rodilla.
- d) Mecanismo de rotación sin contacto corporal: esta se da por la rotación interna forzada de la tibia en relación con el fémur con el pie fijo en el suelo, es el mecanismo más común de lesión del LCA, y puede provocar lesiones asociadas de ligamento colateral medial y menisco interno. (20)
- e) Mecanismo de desaceleración: una deceleración súbita causada por una parada rápida, combinada con un cambio de dirección mientras se está corriendo, girando, aterrizando de un salto o hiperextendiendo la rodilla en cualquier dirección puede causar una lesión de LCA. (20)

Se ha estimado que las mujeres deportistas tienen entre 4 y 6 veces más probabilidades que los hombres de sufrir una ruptura del LCA. Además, las mujeres atletas tienen una mayor incidencia de lesiones de LCA sin contacto. Se cree que esta diferencia es de origen multifactorial. (1)

### 2.2.3. Factores de riesgo

Los factores de riesgo que se han estudiado para sufrir una ruptura del LCA se han catalogado en: ambientales, anatómicos, hormonales y biomecánicos. (1)

Factores ambientales: Existe evidencia de una relación directa entre la fricción que genera la superficie en que se practica un deporte y las lesiones del LCA sin contacto. La fricción entre los materiales, la temperatura de las superficies y el diseño de las suelas pudieran ser un factor de riesgo para las rupturas del LCA.

Factores anatómicos: Las diferencias anatómicas entre hombres y mujeres pudieran ser un factor que contribuya a un incremento en el riesgo de lesión del LCA. El Índice de masa corporal se ha referido como un factor de riesgo para lesión del LCA. Un valor por encima de lo normal se ha asociado con este tipo de lesión ligamentaria. (1,13)

Factores hormonales: La evidencia de los efectos de las hormonas sexuales en el tejido conectivo es limitada y los resultados de algunos estudios son inconsistentes.

Se identificó que la síntesis de colágeno se reduce en un 40% bajo la presencia de niveles fisiológicos de estrógenos y más del 50% bajo niveles farmacológicos. (1)

Factores biomecánicos: Al provocar fatiga muscular y realizar el ejercicio de correr y detenerse en forma rápida se ha demostrado también que existe un retraso en la activación del cuádriceps y de los isquiotibiales, provocando mayores momentos de flexión y valgo en las rodillas, incrementando el estrés del LCA. (1)

#### 2.2.4. Sintomatología

La lesión del ligamento cruzado anterior se caracteriza generalmente por un sonido seco o “Pop” mencionan algunos autores, acompañado de una incapacidad funcional de la rodilla lesionada y edema articular dentro de las primeras 24 horas de la lesión. Hemartrosis importante dentro de las primeras 12 horas de evolución, se acompaña de calor local y dolor intenso. La hemartrosis es el síntoma principal ya que el 60-70% se deben a ruptura del LCA.

El paciente refiere que siente una inestabilidad al apoyar su peso sobre la rodilla y siente que “se le va la rodilla”. Esta sensación suele aumentar cuando la rodilla deja de estar inflamada.

#### 2.2.5. Diagnóstico

##### 2.2.5.1. Examen físico

El diagnóstico adecuado de una rodilla lesionada se forma de una buena historia clínica, una exploración física metódica y de exámenes de imagen complementarios como rayos x, resonancia magnética y tomografía. La exploración física suele ser bilateral para comparar ambas rodillas. (14)

Inspección: el médico observará ambas rodillas y podrá determinar el estado de la piel, constitución, postura del paciente, comportamiento en el movimiento, graduación de los movimientos, equilibrio e imagen al caminar.

Palpación: se trata del diagnóstico táctil. Las estructuras que van a ser objeto de palpación serán: piel, fascias, musculatura, tendones, huesos, vasos y nervios.

Exploración del movimiento: la amplitud de la rodilla normal oscila entre 0° y 10° de extensión y alcanza más de 140° en flexión. Con flexión podemos encontrar 10° de RE y 10° de RI. Se debe valorar el movimiento pasivo y el activo y, debe determinar si hay “bloqueo real” o “pseudobloqueo”. Bloqueo real debido a un fragmento de cartílago, ligamento o menisco; pseudobloqueo provocado por un intenso dolor, pero sin causa estructural. (14)

#### 2.2.5.2. Maniobras diagnósticas

El movimiento de la articulación evaluado en exploración física determina la clasificación de inestabilidad ligamentaria de la rodilla. Es importante los hallazgos objetivos de la exploración física se correspondan con la movilidad patológica de la rodilla y permitan su clasificación estandarizada de las inestabilidades.

Prueba de Lachman:

Se basa en aplicar estrés anterior a la tibia en 30° de flexión. Esta prueba es más sensible para las fibras del haz posterolateral del ligamento cruzado anterior (LCA). Cuando existe una prueba positiva se refiere a que existe una subluxación anterior de la tibia con respecto al fémur. Ofrece una sensibilidad de 86% y especificidad de 91%. Los falsos negativos son atribuidos a rupturas meniscales es asa de cubo o a cicatrización del LCA roto sobre el ligamento cruzado posterior.

Al realizarlo se debe tener la pierna a unos 30° de flexión, se aplica fuerza sobre el fémur para dar estabilidad, al mismo tiempo que se realiza una fuerza de posterior a anterior a la tibia. El más mínimo aumento del desplazamiento anterior de la tibia se debe considerar una prueba positiva. Se debe comparar con la otra rodilla ya que se debe descartar una hiperlaxitud del ligamento. (15)

Prueba de Cajón Anterior:

Se basa en aplicar estrés anterior a la tibia a 90° de flexión. La prueba es más sensible para las fibras del haz anteromedial. Ofrece una sensibilidad de 62% y una especificidad de 88%. La cadera se flexiona a 45°, con la rodilla flexionada a 90°. El examinador se sienta sobre el pie de la rodilla que se irá a examinar, lo que estabiliza el pie al no permitir su desplazamiento. El examinador coloca sus manos

en la parte superior de la tibia y palpa los tendones posteriores para asegurarse que estén relajados. Se tira hacia anterior suavemente de la porción proximal de la tibia. Se interpreta como signo positivo cuando existe un bostezo de la articulación. Un deslizamiento de 5 mm se considera grado I, un deslizamiento de 5 a 10 mm se considera grado II y un deslizamiento de más de 1 cm se considera grado III (15)

#### Prueba de Pívor Shift:

Evalúa el desplazamiento anterolateral de la tibia con respecto al fémur. Difícil realizar en rodilla con una lesión reciente y son dolorosas, por lo que se prefiere realizarse con el paciente anestesiado. La prueba se realiza con la pierna en extensión completa. Se aplica estrés en varo y rotación interna a la tibia junto con presión anterior a la cabeza del peroné. Se inicia la flexión, el platillo tibial se desplaza anteriormente y se reduce sobre el cóndilo femoral con un crepito palpable. (15)

#### Prueba de Jerk

Se inicia en flexión y rotación tibial interna, aplicando presión anterior a la cabeza del peroné y estrés en valgo. Lo que se busca en esta maniobra es subluxar el platillo tibial lateral y anteriormente. A medida que se extiende la rodilla, la tibia se reduce con un crepito audible y a veces palpable. (15)

#### 2.2.5.3. Pruebas imagenológicas

Radiografía: se deben utilizar ante la sospecha de fracturas óseas y valorar la alineación. Se realizan en proyección anteroposterior y laterales. La fractura y avulsión de la meseta tibial lateral o fractura de Segond, está relacionada con lesiones intraarticulares como la del LCA. Una fractura de Segond es prácticamente patognomónica de lesión del LCA. Tiene una alta especificidad: 92% al 100%, pero una baja sensibilidad. (14)

Resonancia magnética: es el “gold estándar” para las lesiones internas de rodilla, siendo la técnica de imagen de referencia para la evaluación de los ligamentos, meniscos y el cartílago. (14)



### 2.2.6. Lesiones asociadas

Comúnmente no es una lesión aislada, ya que dependiendo del mecanismo de la lesión se asocian otras lesiones en la rodilla. Las lesiones meniscales son frecuentes con una incidencia del 45-81% de los casos. Los meniscos son estructuras móviles y en estos movimientos son necesarios, aunque en ocasiones no se producen. En estos casos, los meniscos quedan atrapados entre los cóndilos y la superficie tibial, y pueden ser aplastados produciéndose una lesión meniscal. (21)

También se ha asociado la rotura del LCA con cambios condrales degenerativos precoces, la aparición de osteofitos y consecuentemente la artrosis de la rodilla. (22)

### 2.2.7. Consecuencias de la rotura del ligamento cruzado anterior

Inestabilidad: La ausencia del ligamento cruzado anterior ocasiona una traslación anterior importante del fémur con la tibia causando la inestabilidad y posibles nuevas lesiones. (10)

Perdida de la propiocepción y equilibrio: La rotura del LCA también va a provocar una pérdida sensitivo-motora importante en la rodilla al perder mecanorreceptores. Aparece una inestabilidad articular y la disminución de la capacidad de detectar la posición y el movimiento de la articulación produciendo una alteración del equilibrio de la persona. (20)

Pérdida de fuerza y masa muscular: La rotura del LCA provocará que el paciente se sienta inestable y esto conlleve a una vida sedentaria causando una atrofia muscular del músculo cuádriceps y bíceps, femoral principalmente, agravando así la inestabilidad de la articulación.

Dolor crónico: se define como dolor en la articulación de la rodilla por más de 6 semanas de duración después de la cirugía de reconstrucción.

Artrosis precoz causada por la inestabilidad de la articulación.

## 2.3. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior

### 2.3.1. Tipos de injerto

Los injertos se pueden diferenciar hoy en día en 2 grandes grupos, los autoinjertos y los aloinjertos. Existen ventajas de uno y otro. Una de las principales ventajas de los aloinjertos en relación con los autoinjertos, es que los primeros no toman tejido autólogo, lo que permite hacer una cirugía más rápida y menos traumática, con una recuperación francamente más acelerada para las actividades de menor demanda. Una desventaja de los aloinjertos, aunque de baja frecuencia, es que existe el riesgo de transmisión de enfermedades de predominio viral de amplia difusión actual, además del riesgo de respuesta inmune. Por último, se debe considerar el riesgo de rechazo de algunos pacientes, que prefieren no utilizar injertos de donantes. (9)

Los factores que se deben tener en cuenta para elegir un injerto se encuentran la edad, el sexo, el deporte y el nivel e intensidad practicada; es muy importante diferenciar entre deportista amateur y el deportista profesional. Este último presenta notables diferencias, no solo en su preparación física y nivel de competencia, sino también en la posibilidad de rehabilitación y la oportunidad de ésta. (9)

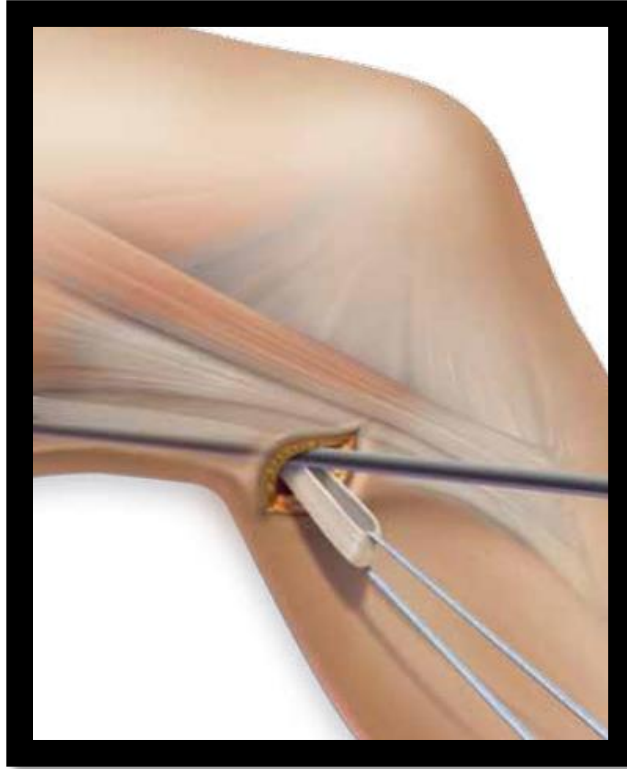
| Injerto                           | Ventajas  | Desventajas   |
|-----------------------------------|---|---|
| Hueso-tendón-hueso<br>(rotuliano) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente fuerza tensil.</li> <li>• Buena integración ósea</li> <li>• Buen regreso a condición pre-lesión.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbilidad del mecanismo extensor</li> <li>• Cuádriceps debilitado</li> <li>• Dolor anterior de rodilla</li> </ul>     |
| Isquiotibiales                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena fuerza tensil</li> <li>• Buen regreso a condición pre-lesión.</li> <li>• Mayor diámetro de injerto</li> <li>• Integridad del mecanismo extensor</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor tiempo de recuperación</li> <li>• Menor fuerza mecánica</li> <li>• Mayor tiempo para integración ósea</li> </ul> |
| Cuádriceps                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor morbilidad del tendón rotuliano</li> <li>• Se evita el daño del nervio safeno infrarrotuliano</li> <li>• Menor incidencia de dolor anterior de la rodilla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobre pobreza mecánica</li> <li>• Deficiencia de estudios a largo plazo con este tipo de injerto.</li> </ul>           |
| Aloinjerto                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor tiempo operatorio.</li> <li>• Sitio donador inexistente.</li> <li>• Menor dolor postoperatorio.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de infección</li> <li>• Riesgo de rechazo inmune</li> <li>• Mayor tiempo de integración ósea</li> </ul>         |

*Tabla 2. Resumen sinóptico sobre la elección del trasplante en la reconstrucción del LCA (23)*

### 2.3.2. Técnica quirúrgica

Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior. (24)

Toma del tendón semitendinoso para preparación de injerto de LCA.



*Figura 2. Incisión por donde se toma el injerto del tendón semitendinoso (isquiotibial).*

Paciente se encuentra en decúbito dorsal, con las rodillas flexionadas a 90° y con la posibilidad de llevar la rodilla a más de 120° de flexión. Portales: anterolateral (a un centímetro del tendón rotuliano y más cerca de la rótula que de la tibia) y anteromedial (a un centímetro del tendón rotuliano y más cerca de la tibia que de la rótula).



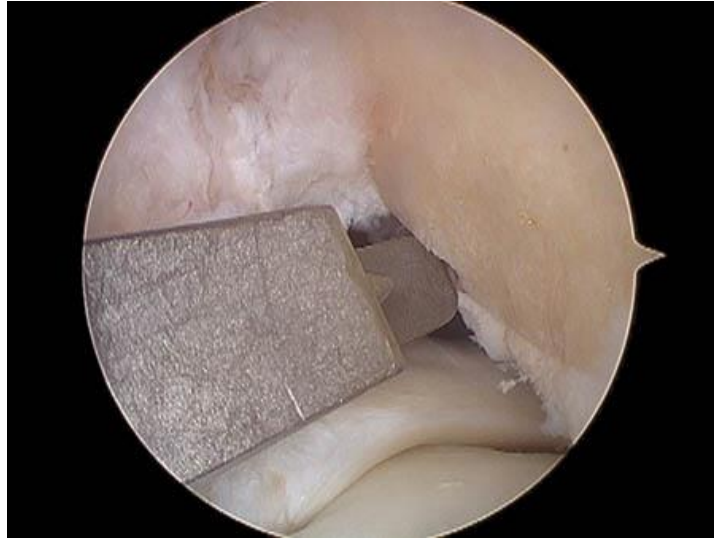
*Figura 3. Ligamento cruzado anterior intacto visto artroscópicamente.*

Luego se realiza una revisión artroscópica de toda la articulación, constatándose la lesión del LCA y se lleva a cabo el tratamiento de lesiones asociadas existentes (lesiones meniscales y condrales).

Se realiza el desbridamiento de partes blandas del intercondilo. La ubicación de los túneles en posición anatómica es realizada independientemente del tipo de injerto que se utilice.

### **Túnel femoral**

Primero se realiza el túnel femoral y luego el tibial. Se lleva la rodilla a la máxima flexión y se coloca la guía femoral a través del portal anteromedial. Esta posición de flexión máxima permite visualizar claramente el sitio de inserción femoral de LCA. Centramos la guía en la huella de inserción femoral del LCA nativo en una posición intermedia entre las dos bandas (anteromedial y posterolateral).



*Figura 4. Guía femoral en posición anatómica del LCA en fémur.*

Si la lesión es aguda es útil visualizar la inserción femoral.



*Figura 5. Remanente del LCA en fémur.*

A través de la guía se pasa un pasatendón que emerge por la cara externa del muslo.



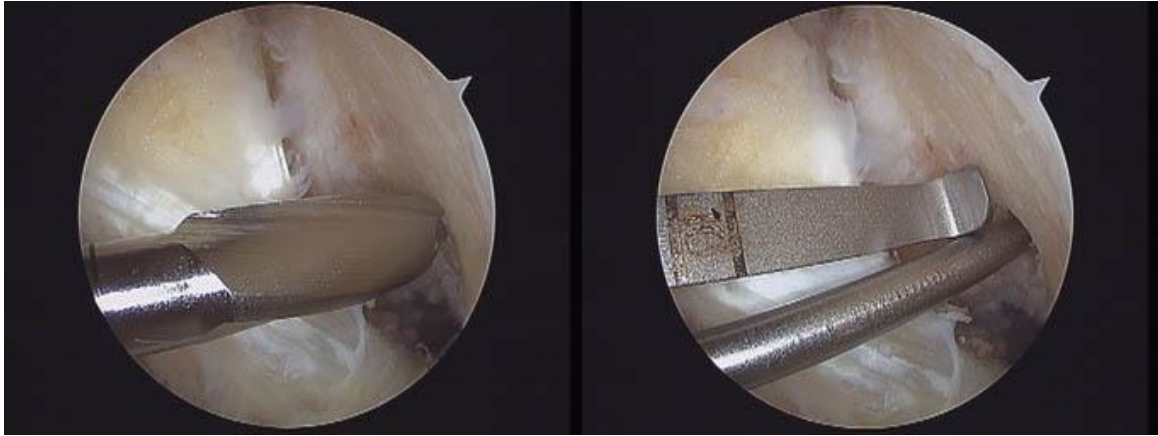
*Figura 6. Pasatendón en sitio femoral.*

Tratar de oblicuar la guía a proximal y superior, para obtener un túnel más largo y salir en muslo por arriba de la línea media lejos del nervio Ciático Poplíteo Externo



*Figura 7. Pasatendón saliendo de la cara externa del muslo por arriba de la línea media.*

Se taladra el túnel femoral de acuerdo con el injerto y al método de fijación, con cuidado de no dañar el cartílago del cóndilo femoral interno al penetrar con la broca por el portal anteromedial.



*Figura 8. Se realiza el túnel femoral y luego se realiza la medición.*

Al utilizar injertos ST-RI se fija la plástica a proximal con sistema de fijación cortical. Se tuneliza todo el túnel femoral con una mecha de 4,5 mm y luego, previa medición, se perfora con la mecha del mismo diámetro del injerto a utilizar, a excepción de los últimos 0,5 mm.

Luego se realiza el pasaje del pasatendón con una sutura en su extremo por el túnel femoral obteniendo este por la cara anteroexterna del muslo, quedando un loop intraarticular ubicado en la entrada al túnel femoral, que se recupera desde el túnel tibial.



*Figura 9. Sutura del túnel femoral terminada.*



## Túnel tibial

Se ubica la guía tibial a través del portal anteromedial sobre la huella de inserción tibial del LCA nativo, (en un intermedio de las dos bandas y entre las dos espinas tibiales. Está aproximadamente a 15mm del LCP, por detrás del ligamento intermeniscal y por delante de las espinas tibiales, donde se encuentra el 95 % de la inserción del LCA nativo en tibia.



*Figura 10. En la imagen de la izquierda se puede observar la huella tibial del LCA y en la imagen de la derecha se observa la guía tibial para perforar el túnel tibial donde pasará el injerto que será el nuevo LCA.*

A través de la clavija guía se taladra el túnel de acuerdo con el diámetro del injerto.



*Figura 11. Clavija guía para realizar el túnel tibial de LCA.*





*Figura 12. Representación gráfica del túnel tibial y femoral.*

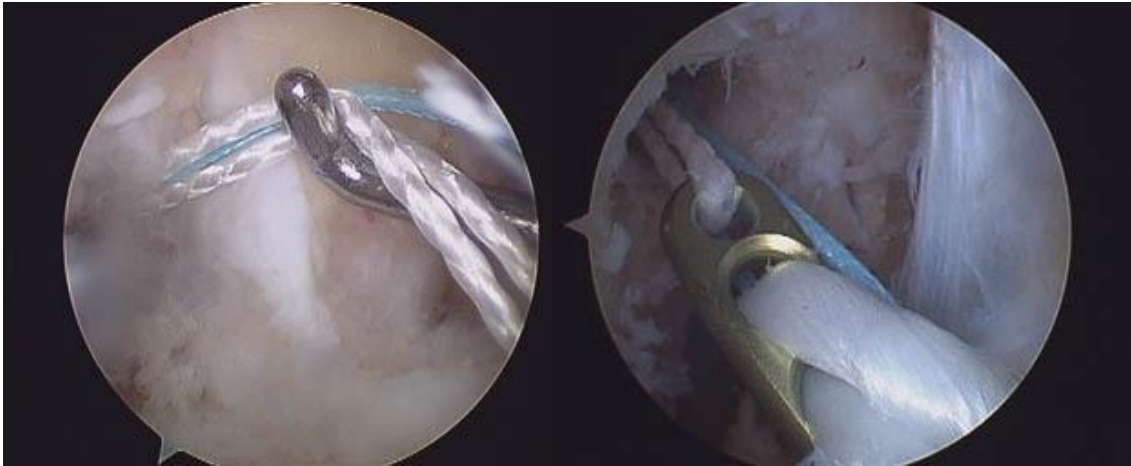
### **Pasaje y fijación de injerto**

Se recupera la sutura que se encontraba en la entrada del túnel femoral a través del túnel tibial.



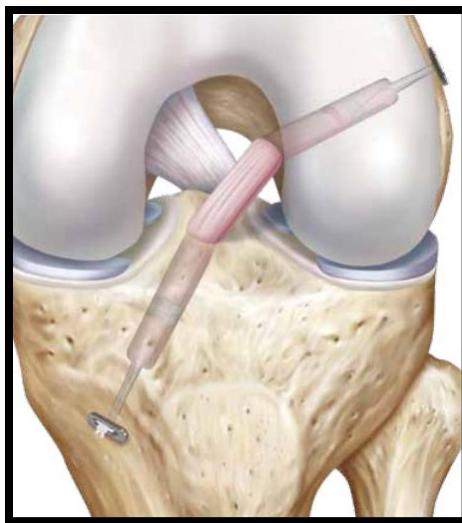
*Figura 13. Recuperación de sutura del túnel femoral desde la tibia.*

Se realiza el pasaje del injerto traccionando desde el muslo. En este paso es complicado el pasaje del injerto debido a la dirección más horizontal del mismo. Para facilitar el procedimiento, se puede llevar la rodilla a una flexión de 120° o mayor, y con un palpador ayudar al pasaje de la tanza por el portal anterointerno, verticalizando el injerto.



*Figura 14. En la imagen de la izquierda se observa la técnica para verticalizar el pasaje del injerto y a la derecha se observa el sistema de fijación femoral cortical.*

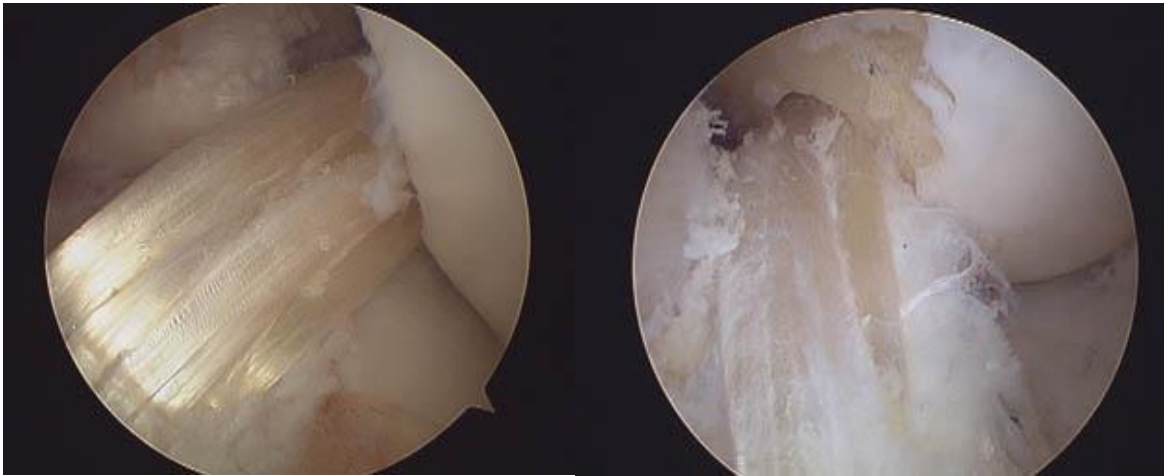
Una vez conseguido el paso completo del injerto, se fija el mismo con tornillos interferenciales cuando se tiene taco óseo o con sistema cortical cuando se trata de tejidos blandos.



*Figura 15. Fijación del injerto isquiotibial con método Tight Rope.*

La fijación en tibia también se puede realizar con un tornillo interferencial un número mayor al diámetro del túnel, si son tejidos blandos generalmente se coloca una grapa IQL.

Por último, se constata la posición, tensión y ausencia de fricción del injerto, así como la correcta estabilidad de la rodilla.



*Figura 16. Nuevo LCA visto artroscópicamente. Izquierda anterolateral. Derecha anteromedial.*

Por último, se realiza un lavado profuso de la articulación y cierre de las heridas.

### 2.3.3. Complicaciones en la reconstrucción del LCA

En todo procedimiento quirúrgico pueden existir complicaciones. Usualmente en este tipo de cirugía los pacientes pasan al menos 24 horas intrahospitalarias o se retiran el mismo día de la cirugía. Entre las complicaciones se encuentran:

- Trombosis venosa profunda
- Rechazo del injerto
- Hemartrosis
- Dolor crónico
- Infección del sitio quirúrgico
- Infecciones ocasionadas por aloinjertos
- Rigidez articular
- Rangos de movimientos disminuidos

#### 2.4. Rehabilitación postquirúrgica de la reconstrucción del LCA

Tan importante es una excelente técnica quirúrgica y el tipo de injerto utilizado en la reconstrucción del LCA como el programa de rehabilitación que el paciente deberá realizar para recuperar su función de una manera eficaz y metodológica.

El proceso de rehabilitación y fisioterapia ha experimentado cambios muy importantes en las últimas décadas, a raíz de los nuevos conocimientos científicos y observaciones clínicas, que han permitido desarrollar protocolos más agresivos para acelerar el proceso de recuperación funcional minimizando las complicaciones y realizando una fisioterapia que protege la plastia a fin de permitir su integración. (16)

Los protocolos de rehabilitación acelerados en la actualidad siguen unos principios básicos, los cuales se mencionan posteriormente: (16)

- Control del dolor, del derrame articular y del edema perilesional.
- Movilización y carga precoz.
- Recuperación progresiva de la flexión y extensión funcional. 0°-130°.
- Cinesiterapia activa sin tensión en la plastia y con ejercicios precoces.
- Reeducación neuromuscular propioceptiva.
- Reincorporación precoz a las actividades de la vida diaria.
- Reincorporación progresiva y controlada a la actividad deportiva.

Los protocolos pueden ser modificados dependiendo de las necesidades de cada paciente, pero estos siempre serán ejercicios escalonados sin la posibilidad de adelantarse pasos vitales en la recuperación. Por lo general están basados en actividades que se realizan cada semana avanzando progresivamente agregando nuevos ejercicios con mayor dificultad. Un tiempo adecuado de rehabilitación es 12-24 semanas con buenos resultados a largo plazo. En un estudio realizado en 2008 por Ramos, López, Segovia, Martínez y Legido donde realizan una extensa revisión de artículos relacionados a la rehabilitación del LCA, crearon un programa de rehabilitación donde esquematizan las diferentes fases en la rehabilitación postquirúrgica del LCA y los criterios para abordar las mismas. (25)

### Programa propuesto de rehabilitación tras cirugía del LCA

FASE INMEDIATA: Primera semana tras la cirugía -Control del dolor y la inflamación -Ejercicios isométricos -Apoyo sin muletas hacia el 4to día.

FASE POSTQUIRÚRGICA I: 2 a 4 semanas tras la cirugía -Control del dolor y la inflamación -Ejercicios activos y pasivos para mejorar el arco de movilidad -Extensión completa y flexión a 90° -1ª fase de recuperación de la propiocepción

FASE POSTQUIRÚRGICA II: 5 a 10 semanas tras la cirugía -Ejercicios activos y pasivos para mejorar el arco de movilidad -Hiperextensión y flexión completa -Potenciación muscular -Ejercicios concéntricos y excéntricos en cadena cinética cerrada (CCC) -Ejercicios de marcha -2ª fase de recuperación de la propiocepción

FASE POSTQUIRÚRGICA III: 2 a 3 meses tras la cirugía -Potenciación muscular -Ejercicios concéntricos y excéntricos en CCC y en CCA -Ejercicios de carrera -Recuperación resistencia aeróbica -Natación, bicicleta -3ª fase de recuperación de la propiocepción

FASE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL: 4 meses tras la cirugía -Aumento progresivo de la carrera en distancia e intensidad -Ejercicios pliométricos

FASE RETORNO A LA ACTIVIDAD FÍSICA: 6 A 12 meses tras la cirugía

*Tabla 3. Programa de Rehabilitación tras la reconstrucción del LCA (25)*

#### 2.4.1. Test de Lysholm

La escala Lysholm se utiliza para clasificar la satisfacción subjetiva de los pacientes en relación con la capacidad funcional resultante de la intervención quirúrgica. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla. Cada ítem, así como la puntuación global, son analizados por separado. (18)

La puntuación Lysholm es la más utilizada en la evaluación funcional y en la reconstrucción del LCA. La escala de Lysholm se complementa por los pacientes

mediante un auto test, posteriormente el investigador transforma las repuestas al cuestionario original para su registro y análisis.

La puntuación de la rodilla de Lysholm consta de ocho subcriterios: cojera, soporte, bloqueos, inestabilidad, dolor, hinchazón, subir escaleras, agacharse. La puntuación máxima es de 100 puntos donde 95/100 se considera excelente; 84/94 buena; 65/83 regular y 64 o menor mala. Esta escala ha sido comparada con la escala de SF-12, en los ítems de función física y dolor corporal; con el WOMAC, en los aspectos de dolor bloqueo y función; y con la escala de Tegner obteniendo en todas ellas una correlación de  $p < 0.05$ . (18)

#### 2.4.2. Escala de actividad de Marx

La escala de Marx fue diseñada como un instrumento para que el paciente reporte su nivel de actividad. Es usualmente utilizada en conjunto de otros scores de rodilla. A diferencia del score de Tegner, contiene preguntas sobre actividad funcional y no sobre deportes específicos. La frecuencia de realización de los deportes está incluida en el instrumento. La escala consiste en cuatro preguntas que evalúan correr, tijeras, desaceleración y movimientos de rotación, recibiendo un puntaje de 1 a 4 de acuerdo con la frecuencia de realización (una vez al mes, 0 puntos; cuatro más o veces por semana, 4 puntos), con un mínimo de 0 y un máximo de 16. La escala está diseñada para evaluar el pico máximo de actividad del último año. La fortaleza de esta escala reside en que esta validada, que evalúa función y no un deporte determinado, y en su facilidad de utilización (con 4 ítems con menos de 1 minuto de respuesta). Su principal debilidad reside en que no se pudo determinar qué cambio de valor en la escala representa un cambio significativo en el nivel de actividad. (18)

Ver en anexos.

### **3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### General

1. Determinar los resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt.

#### Específicos

2. Identificar las complicaciones del procedimiento quirúrgico: reconstrucción de ligamento cruzado anterior.
3. Establecer el porcentaje de pacientes que realizan fisioterapia adecuadamente después de la cirugía reconstructiva.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Diseño de Investigación**

El presente estudio es descriptivo, transversal y observacional.

### **4.2 Unidad de análisis**

Pacientes que asisten a la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt quienes fueron sometidos a la Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior.

### **4.3 Población**

Pacientes intervenidos quirúrgicamente por reconstrucción del ligamento cruzado anterior en la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt.

### **4.4 Muestra**

Pacientes intervenidos quirúrgicamente del 1/01/2013 al 31/12/2016. (n=34)



## **4.5 Criterios de Inclusión y Exclusión.**

### **a. Criterios de Inclusión**

- Paciente de 14 años a 55 años sometido a reconstrucción del ligamento cruzado anterior en la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt, que pueda asistir a una cita médica con el investigador para poder realizar la entrevista y el examen físico requerido para la investigación.
- Paciente que de su consentimiento para poder ser parte del estudio de investigación.

### **b. Criterios de Exclusión**

- Pacientes con lesión estructural o funcional de cualquier tipo en cualquiera de las dos caderas o tobillos.

#### 4.6 Operacionalización de Variables.

| VARIABLE   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | TIPO DE VARIABLE Y ESCALA DE MEDICIÓN | INDICADOR O UNIDAD DE MEDIDA   |
|--|---|---|---------------------------------------|--|
| <p><b>Inestabilidad articular anteroposterior de la rodilla.</b></p> | <p>Es un movimiento anormal y sintomático con dolor y subluxación o luxación anteroposterior.</p> | <p>1. Prueba de Lachman es positivo cuando existe un desplazamiento de más de 6 mm. (1,2)</p> <p>2. Prueba de Cajón Anterior: positivo cuando existe un bostezo de la articulación de más de 5mm comparando con la otra rodilla. (15)</p> | <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p>     | <p>1. Lachman</p> <p>Positivo: desplazamiento mayor a de 6mm comparada a la rodilla opuesta.</p> <p>Negativa: desplazamiento menor a 6mm comparada a rodilla opuesta.</p> <p>2. Cajón Anterior.</p> <p>Signo positivo: cuando existe un bostezo de la articulación. Un deslizamiento de 5 mm se considera grado I, un deslizamiento de 5 a 10 mm se considera grado II y un deslizamiento de más de 1 cm se considera grado III.</p> |

|                                       |  |   |                                      |   |
|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| <b>Sexo</b>                           | Condición orgánica entre los sujetos que distinguen al hombre de la mujer  | Dato obtenido del registro de los pacientes                       | Cualitativo<br>Nominal<br>Dicotómico | Masculino<br><br>Femenino   |
| <b>Complicaciones Postquirúrgicas</b> | Es el proceso patológico que afecta a pacientes después de algún proceso quirúrgico.<br><br>Es aquella eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.<br>(3) | Dato obtenido del registro de los pacientes o del interrogatorio. | Cualitativo<br>(Nominal)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciosas</li> <li>• Dolor</li> <li>• Hemartrosis</li> <li>• Disminución de la movilidad</li> <li>• Trombosis venosa profunda</li> </ul> |
| <b>Edad</b>                           | Tiempo transcurrido desde el nacimiento, en el que se consideran cuatro períodos: infancia, adolescencia, madurez y senectud.  | Dato obtenido del registro de los pacientes                       | Cuantitativa,<br>razón.              | Años cumplidos.   |

|  |  |   |                             |  |
|--|--|---|-----------------------------|--|
| <p><b>Tipo de injerto para la reconstrucción del LCA</b></p> | <p>Se define como un segmento de tejido que ha sido privado totalmente de su aporte sanguíneo y del punto de unión a la zona donante antes de ser transferido a la zona receptora.</p>   | <p>Dato que se recolectará del registro o en la entrevista.</p> | <p>Cualitativa, nominal</p> | <p>Autoinjerto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isquiotibial (gracilis-semitendinoso)</li> <li>• Hueso-tendón-hueso</li> </ul> <p>Aloinjerto (cadáver)</p> |
| <p><b>Fisioterapia para la reconstrucción del LCA</b></p>    | <p>Es el conjunto de métodos, actuaciones, y técnicas que, mediante la aplicación de medios físicos, curan, previenen, recuperan y adaptan a personas afectadas de disfunción somática y orgánica. De 12 a 24 semanas de duración.</p> | <p>Dato que se recolectará del registro o en la entrevista.</p> | <p>Cualitativa, nominal</p> | <p>Realizó terapia durante 12 o más semanas.</p> <p>Si</p> <p>No</p>   |

#### **4.7 Técnicas e instrumentos.**

Se entrevistó a los pacientes que fueron llevados a sala de operaciones para realizar la reconstrucción del LCA y los instrumentos que se utilizaron son test ya establecidos por organizaciones y consensos internacionales, estos son el Test de Lysholm y la Escala de actividad de Marx. Se revisó informes médicos del año 2013-2016 de la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt con el previo consentimiento de Jefatura y el mismo Hospital Roosevelt, y se contactó con los pacientes para citarlos y así poder realizar la entrevista y examen físico pertinente a la investigación.

El primer cuestionario, el test de Lysholm, se utiliza para clasificar el agrado subjetivo de los pacientes en relación con la capacidad funcional. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla; cojera, uso de soporte para caminar, inestabilidad, dolor, bloqueo articular, inflamación, capacidad para subir escaleras y capacidad para agacharse, siendo cada ítem y la puntuación global analizados por separado. El segundo cuestionario, la Escala de actividad de Marx, es un instrumento para que el paciente reporte su nivel de actividad. La escala consiste en cuatro preguntas que evalúan correr, quiebres, desaceleración y movimientos de rotación o pivoteo, recibiendo un puntaje de 1 a 4 de acuerdo con la frecuencia de realización (una vez al mes, 0 puntos; cuatro más o veces por semana, 4 puntos), con un mínimo de 0 y un máximo de 16. La escala está diseñada para evaluar el pico máximo de actividad del último año.

#### **4.8 Plan de procesamiento de datos.**

1. Se elaboró plantillas de Excel para el Test de Lysholm y Escala de Marx, con puntaje de la prueba, número de casos y sus respectivos porcentajes.
2. Se creó tablas y graficas en Excel con los 8 ítems de la Prueba de Lysholm, una para cada intervalo de resultados. Se sumaron los resultados para cada prueba y se comparó con el posible puntaje máximo, para determinar mediante porcentajes que ítem es el que mayor dificultad posee para los pacientes.
3. Para valorar la Escala de Actividad de Marx se realizó un promedio el cual determinó qué tanta actividad han tenido en el último año.
4. Se elaboró una gráfica que represente cuántos pacientes tienen resultados positivos y negativos para las pruebas físicas de Lachman y Cajón Anterior, de igual manera se hará con los pacientes que realizaron fisioterapia.
5. Los resultados obtenidos se analizaron según los objetivos utilizando herramientas estadísticas como el promedio, chi cuadrado de Pearson o asociación, desviación estándar, mediana, moda, porcentajes e intervalos de confianza con un nivel de 95%.
6. Los resultados de la entrevista, test y examen físico se ordenaron en tablas y gráficas para ser interpretados.

#### **4.9 Procedimiento.**

1. Primera etapa: obtención del aval institucional.
  - a. Aval de autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud, por el Comité de Tesis específicamente de la Universidad Rafael Landívar.
  - b. Aval del Hospital Roosevelt por parte del comité científico de Docencia e Investigación.
  - c. Aval por los respectivos jefes de la Unidad de Traumatología y Ortopedia y Artroscopia para realizar la investigación
  
2. Segunda etapa: Solicitud y revisión de registros médicos.
  - a. Se solicitó los registros médicos de los pacientes que fueron tratados por la Unidad de Artroscopia de los años correspondientes a las fechas de estudio.
  - b. Se solicitó el libro de registro operatorio de Sala de Operaciones.
  - c. Se clasificó los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para reconstrucción del ligamento cruzado anterior.
  
3. Tercera etapa: Citación de pacientes.
  - a. Se trató de comunicar con todos los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.
  - b. Se explicó el motivo de la llamada y de la cita médica. A los asistentes se les solicitó que leyeran detenidamente el consentimiento informado y autorizaran su participación. Luego se expresó verbalmente al paciente los objetivos de la investigación.
  
4. Cuarta etapa: realización de una entrevista y examen físico.
  - a. Se comunicó al paciente en qué consiste la entrevista y que el tiempo para responderla será de 15-20 minutos aproximadamente.
  - b. Se realizó las dos pruebas de valoración del ligamento cruzado anterior anotándolas en los cuestionarios que realizaron anteriormente para poder tabular las respuestas posteriormente. Se comunicó al paciente como se encuentra su rodilla actualmente y se respondieron las dudas que podían tener acerca del examen físico.

5. Quinta etapa: tabulación y análisis de resultados.
  - a. Se analizaron las medidas y cálculos respectivos para tener un resultado cuantitativo de los cuestionarios.
  - b. Se crearon tablas y gráficas para interpretar y analizar los resultados obtenidos.
  
6. Sexta etapa: Conclusiones e Informe Final.
  - a. Se terminó el trabajo de tesis con todas sus partes previamente revisadas y corregidas por tutor y asesor de tesis.
  - b. Se presentó el informe final al comité de tesis en fechas establecidas.



#### **4.10 Limitaciones y Alcances.**

##### **Alcances**

En Guatemala no existen consensos generales de los resultados y técnicas utilizadas para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. El presente estudio pretende responder la pregunta, ¿Cuál es la efectividad de la reconstrucción quirúrgica del LCA? Otorgando un dato subjetivo como objetivo de la funcionalidad post quirúrgica de la articulación. Se beneficiará al paciente con información importante respecto a la evolución clínica de su rodilla. Se podrán encontrar factores que estén aportando beneficios o riesgos a la articulación, para poder dar consejos para una estable y sana evolución articular.

##### **Limitaciones**

No disponer de números telefónicos en los registros médicos de los pacientes. Ya que el paciente tiene que incluir la cita médica en su agenda de actividades diarias, se convierte en un factor limitante que no tenga tiempo o recursos para poder asistir a la cita.

Una limitante fue tener que realizar visitas domiciliarias con ciertos pacientes que estaban de acuerdo en formar parte de la investigación, pero no disponían de tiempo para poder asistir al hospital para la cita médica. Otros pacientes viven en el interior del país y no visitan la ciudad capital frecuentemente o sin razón de fuerza mayor.

Por ser un estudio transversal se evaluó a los pacientes solo una vez, sin tomar en cuenta el tiempo postoperatorio que tenía cada uno de ellos al ser evaluados para el presente estudio. Esto creó una limitante ya que pueden existir cambios, no observables pero importantes de mencionar, entre los pacientes con cirugías recientes y antiguas. El último factor por mencionar es que no se haya utilizado exactamente la misma técnica quirúrgica en el 100% de los pacientes, ya que el cirujano puede tomar decisiones intraoperatorias distintas para cada paciente según las necesidades del caso, como, por ejemplo, utilizar o no utilizar tornillos para fijación del injerto.

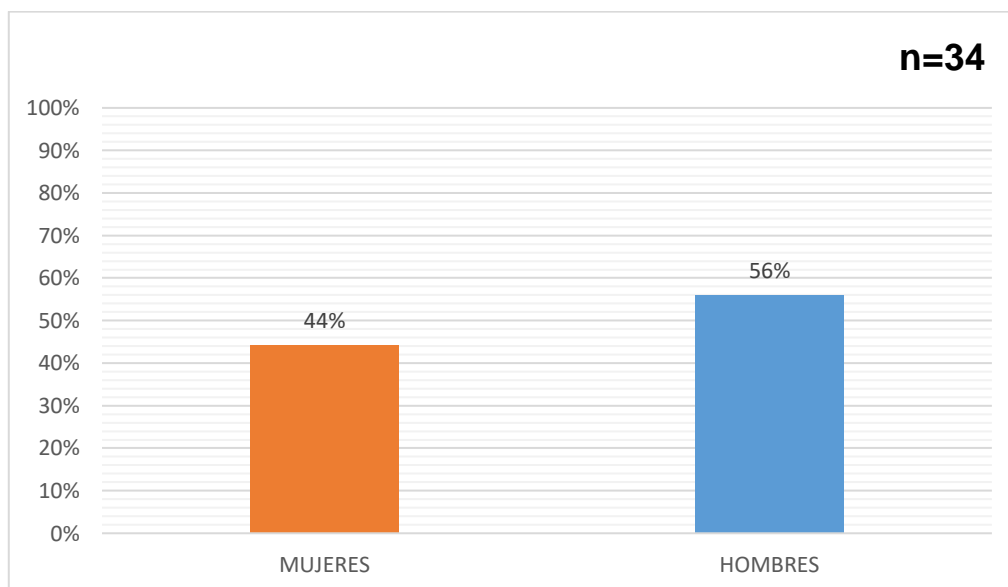
## 5. RESULTADOS

### Caracterización

Se obtuvo una cantidad total de 87 pacientes que fueron intervenidos para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior por la unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt del 1 de enero del año 2013 al 31 de diciembre del año 2016. Se solicitaron los registros médicos y números telefónicos de los pacientes a estudio. De los 87 pacientes, el Registro de admisión del Hospital Roosevelt disponía de 70 números telefónicos, de los cuales 34 pudieron asistir a la cita médica. Los pacientes fueron evaluados en un período de mes y medio.

De los datos obtenidos se pudo determinar una edad promedio de 30 años. El 56% son hombres y 44% son mujeres.

**Gráfica 1.** Género de pacientes intervenidos para reconstrucción del LCA en la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



*Fuente: Base de datos del informe final.*

Los mecanismos de lesión fueron los siguientes; 82.3% deporte, 11.7% accidentes de tránsito y 5.8% sin causa aparente. Adicionalmente se preguntó a los pacientes que tuvieron lesiones al realizar deporte si fue por contacto o sin contacto, el 75% fue “Por Contacto” y 25% restante “Sin Contacto”.

**Tabla 1.** Etiología de la rotura del LCA en pacientes intervenidos por la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

| Etiología de lesión | Deporte | Intervalos de Confianza 95% | Accidentes de tránsito | Intervalos de Confianza 95% | Sin causa aparente | Intervalos de Confianza 95% |
|---------------------|---------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Hombres<br>n=19     | 84.2%   | [62%-94%]                   | 15.8%                  | [5% - 35%]                  | 0%                 | 0%                          |
| Mujeres<br>n=15     | 80%     | [54%-92%]                   | 6.6%                   | [2% - 30%]                  | 13.3%              | [4% - 38%]                  |

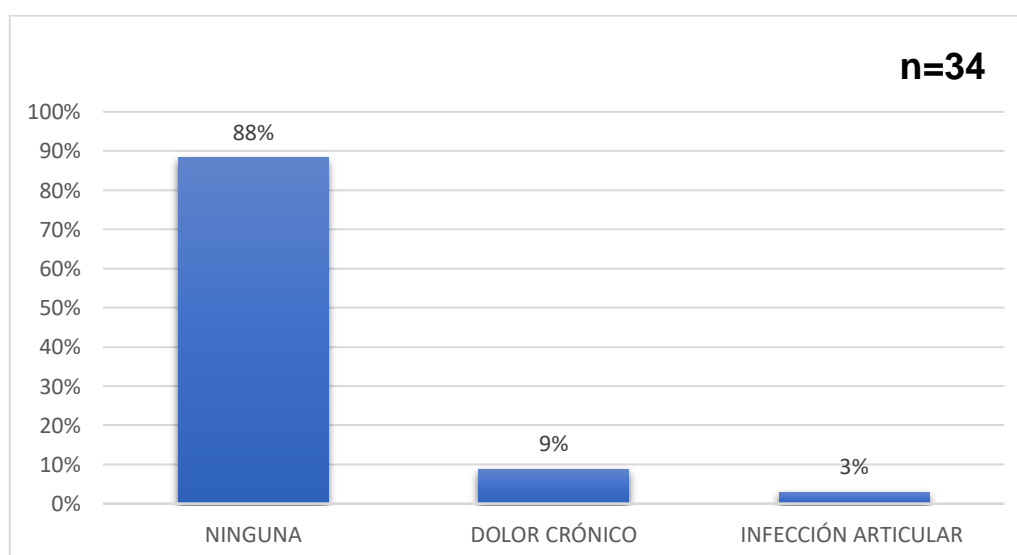
Fuente: Base de datos del informe final

Se determinó que el autoinjerto de Isquiotibial se utilizó en el 97% de los pacientes y el 3% restante fue por un aloinjerto Hueso-Tendón-Hueso.

#### Complicaciones frecuentes

Se determinó que el 88% no presentó ninguna complicación postquirúrgica, 9% presentó dolor crónico en la articulación y 3% presentó infección articular. También se realizaron intervalos de confianza para las dos complicaciones que se presentaron en los pacientes y se presentan en la Tabla 2.

**Gráfica 2.** Complicaciones de la reconstrucción del LCA en pacientes intervenidos por la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 2.** Complicaciones de la reconstrucción del LCA en pacientes intervenidos por la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

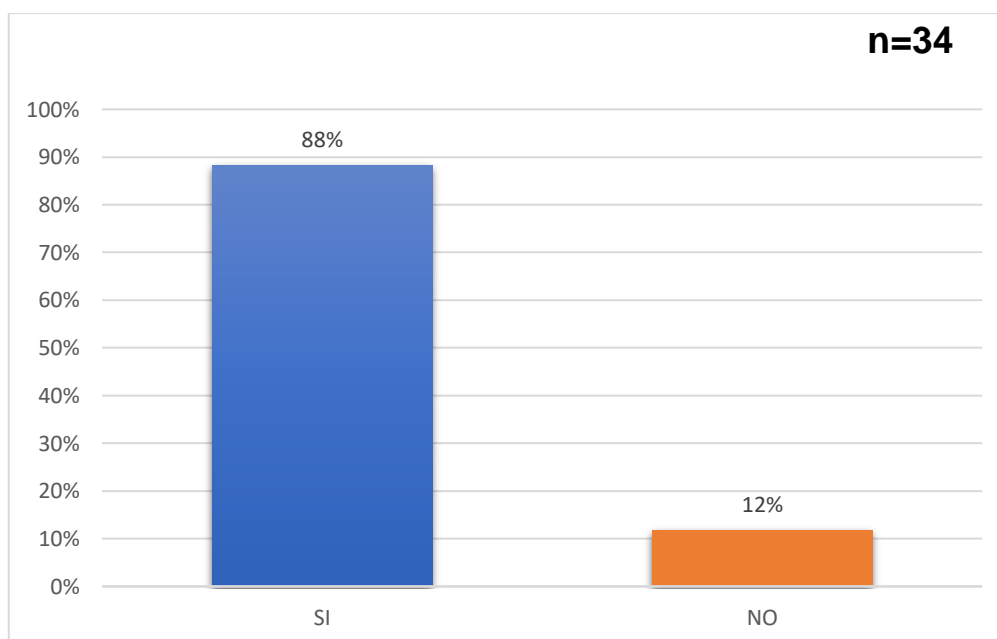
| Complicaciones      | #  | %   | Intervalos de confianza 95% |
|---------------------|----|-----|-----------------------------|
| Ninguna             | 30 | 88  |                             |
| Dolor crónico       | 3  | 9   | [3% - 23%]                  |
| Infección articular | 1  | 3   | [0% - 14%]                  |
| Total               | 34 | 100 |                             |

Fuente: Base de datos del informe final

### Fisioterapia de rehabilitación

Se determinó el porcentaje de pacientes que realizaron fisioterapia después de la cirugía reconstructiva. Adicionalmente se preguntó cuantas semanas de fisioterapia realizaron después de la cirugía, se dividieron en dos graficas separadas.

**Gráfica 3.** Pacientes que realizaron algún tipo de fisioterapia después de la cirugía de reconstrucción del LCA en el Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 3.** Fisioterapia realizada por pacientes con reconstrucción del LCA en la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

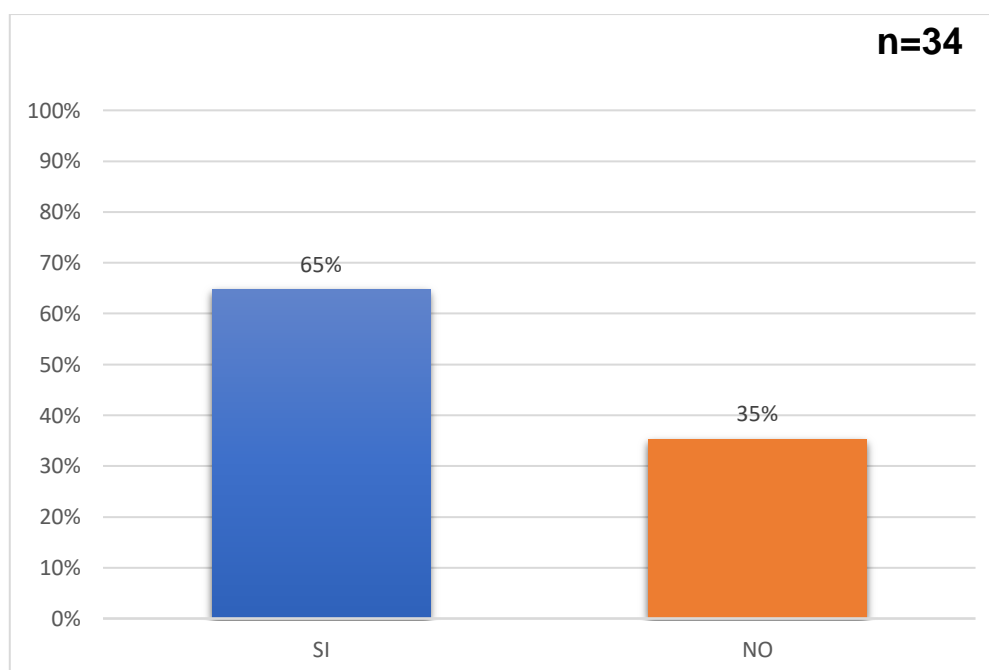
| Fisioterapia | #  | %    | Intervalos de confianza 95% |
|--------------|----|------|-----------------------------|
| < 12 semanas | 18 | 60%  | [42% - 75%]                 |
| ≥ 12 semanas | 12 | 40%  | [25% - 58%]                 |
| Total        | 30 | 100% |                             |

Fuente: Base de datos del informe final

### Lesiones asociadas

Se determinó por medio de la recolección de datos de los registros médicos que: el 65% de los pacientes presento al momento de la intervención quirúrgica daño en los meniscos por lo cual se realizaron las meniscoplastias necesarias.

**Gráfica 4.** Meniscoplastia realizadas a los pacientes con reconstrucción de LCA en la Unidad del Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 4.** Pacientes con lesión de meniscos asociada a la rotura del LCA en pacientes intervenidos por la unidad de Artroscopia de Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

|                     | #  | %    | Intervalo de confianza 95% |
|---------------------|----|------|----------------------------|
| Meniscoplastia      | 22 | 65%  | [47% - 78%]                |
| Sin lesión meniscal | 12 | 35%  | [21% - 52%]                |
| Total               | 34 | 100% |                            |

*Fuente: Base de datos del informe final*

De los meniscos que se encontraron lesionados, 9 eran menisco externo, 7 menisco interno y 6 presentaron lesión bilateral de meniscos: representando el 41%, 32% y 27%, respectivamente. En la tabla 4 se colocó el intervalo de confianza para esta variable.

También se hallaron en menor incidencia otras lesiones en la articulación.

**Tabla 5.** Lesiones de hallazgo incidental en la reconstrucción del LCA en pacientes intervenidos por la Unidad de Artroscopia de Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

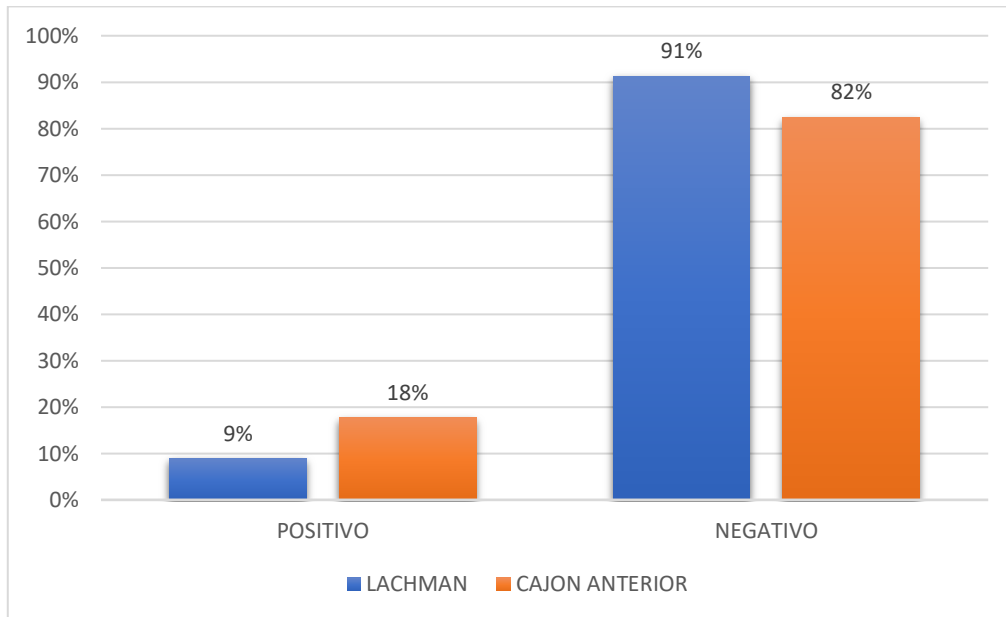
| Lesión Asociada<br>n=34   | Frecuencia | %  | Intervalo de confianza 95% |
|---------------------------|------------|----|----------------------------|
| Sinovitis                 | 3          | 9% | [3% - 23%]                 |
| Condromalacia             | 3          | 9% | [3% - 23%]                 |
| Fractura de espina tibial | 1          | 3% | [0% - 15%]                 |
| Liberación de plica       | 1          | 3% | [0% - 15%]                 |

*Fuente: Base de datos del informe final*

#### Pruebas diagnósticas de evaluación objetiva.

La prueba de Lachman fue negativa en 31 pacientes y positiva en 3 de ellos. Los pacientes que presentaron la prueba de Lachman positiva también mencionaron en el cuestionario no haber realizado algún tipo de fisioterapia después de la cirugía. Los resultados de la prueba de cajón anterior fueron 28 pacientes negativos y 6 pacientes positivos. Ningún paciente presentó las dos pruebas positivas simultáneamente.

**Gráfica 5.** Maniobras diagnósticas realizadas a los pacientes con reconstrucción de LCA de la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

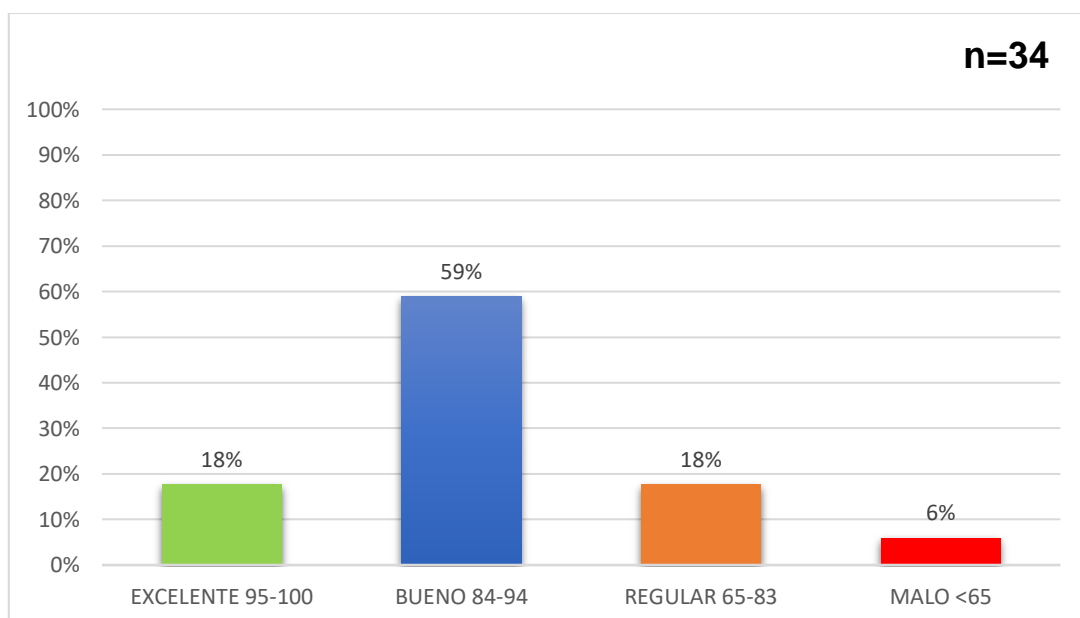


*Fuente: Base de datos del informe final.*

**Pruebas de evaluación subjetiva**

El promedio del puntaje del test de Lysholm fue de 85 puntos, lo que corresponde con la clasificación “Bueno”.

**Gráfica 6.** Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción de LCA en la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



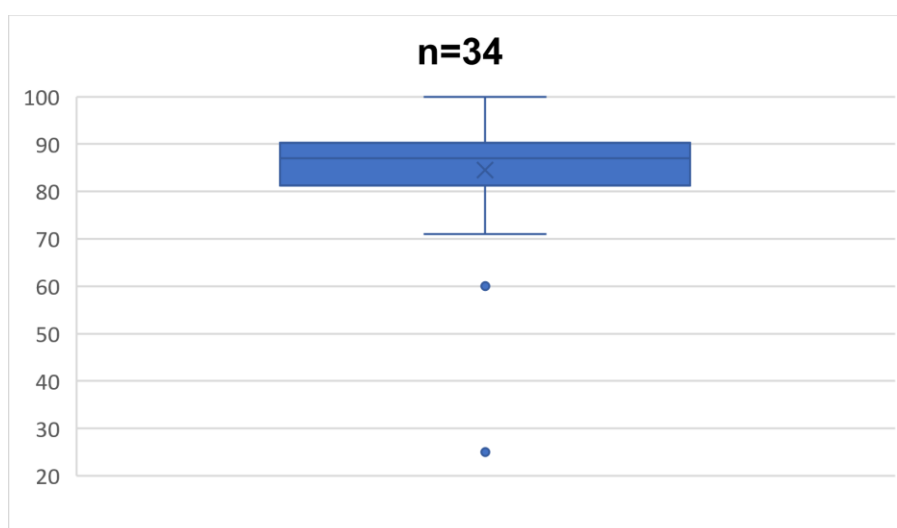
*Fuente: Base de datos del informe final.*

**Tabla 6.** Test de Lysholm de pacientes con reconstrucción de LCA de la Unidad de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

| Lysholm          | #  | %    | Intervalo de confianza 95% |
|------------------|----|------|----------------------------|
| EXCELENTE 95-100 | 6  | 18%  | [8% - 33%]                 |
| BUENO 84-94      | 20 | 59%  | [42% - 74%]                |
| REGULAR 65-83    | 6  | 18%  | [8% - 33%]                 |
| MALO <65         | 2  | 6%   | [2% - 19%]                 |
| TOTAL            | 34 | 100% |                            |

Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 7.** Distribución de los resultados del Test de Lysholm en la reconstrucción del LCA en pacientes intervenidos por la Unidad de Artroscopia de Hospital Roosevelt, Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 7.** Relación entre los resultados del Test de Lysholm y fisioterapia en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Unidad de Artroscopia. Guatemala 2018.

| Fisioterapia<br>≥ 12 semanas | Excelente/bueno<br>84-100 pts | Regular/malo<br>≤ 83 | Total |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|
| No                           | 16                            | 6                    | 22    |
| Si                           | 9                             | 3                    | 12    |
| Total                        | 25                            | 9                    | 34    |
| $X^2=0.021$                  |                               | Valor de P = 0.88    |       |

Fuente: Base de datos del informe final.



El resultado de la relación entre estas dos variables no es estadísticamente significativo ( $p < .05$ ). No existe una relación entre realizar fisioterapia más de 12 semanas y obtener resultados elevados en el Test de Lysholm.

**Tabla 8.** Relación de las pruebas Lachman y cajón anterior y la fisioterapia realizada en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

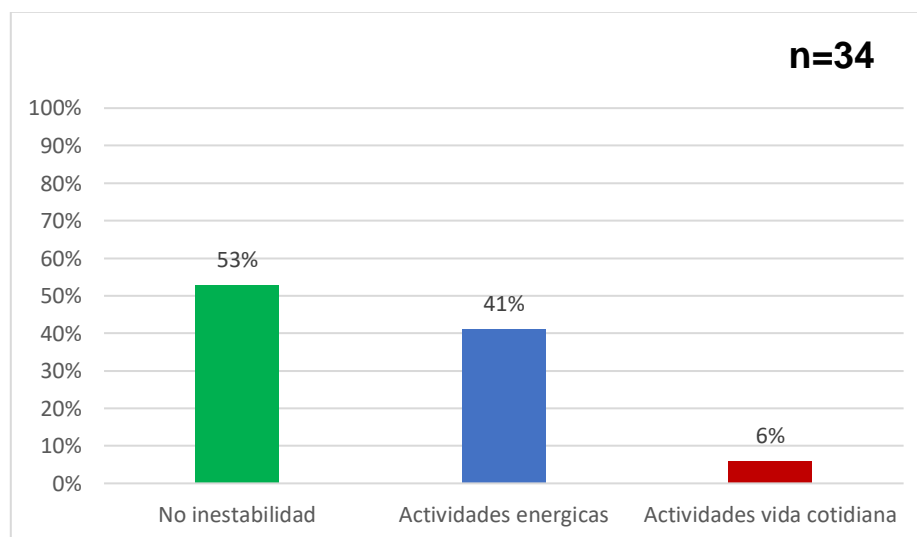
| Pruebas Diagnósticas                | Fisioterapia $\geq 12$ semanas | Fisioterapia $<12$ semanas | Total |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| Negativo                            | 11                             | 14                         | 25    |
| Positivo                            | 1                              | 8                          | 9     |
| Total                               | 12                             | 22                         | 34    |
| $X^2= 1.86$ con corrección de Yates |                                | Valor de P = 0.17          |       |

Fuente: Base de datos del informe final

El resultado de la relación entre estas dos variables no es estadísticamente significativo ( $p < .05$ ). Por lo tanto, se puede negar que haya una relación entre realizar fisioterapia por más de 12 semanas al presentar positiva una de las maniobras diagnosticas de rotura del ligamento cruzado anterior.

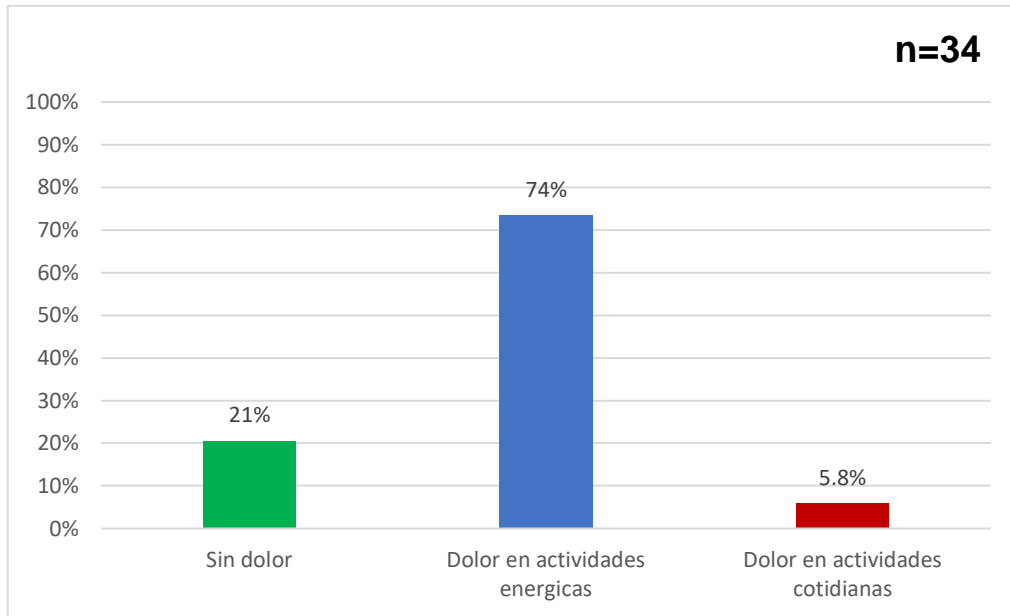
Se realizaron graficas representando la distribución de los ítems del test de Lysholm.

**Gráfica 8.** Ítem de Inestabilidad en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



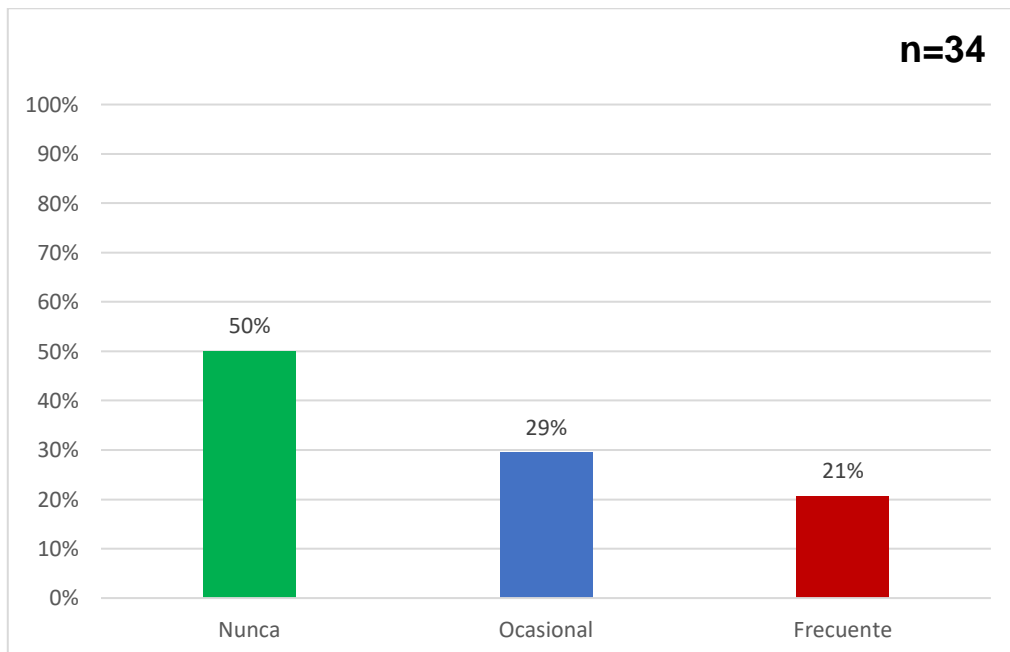
Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 9.** Ítem de Dolor en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



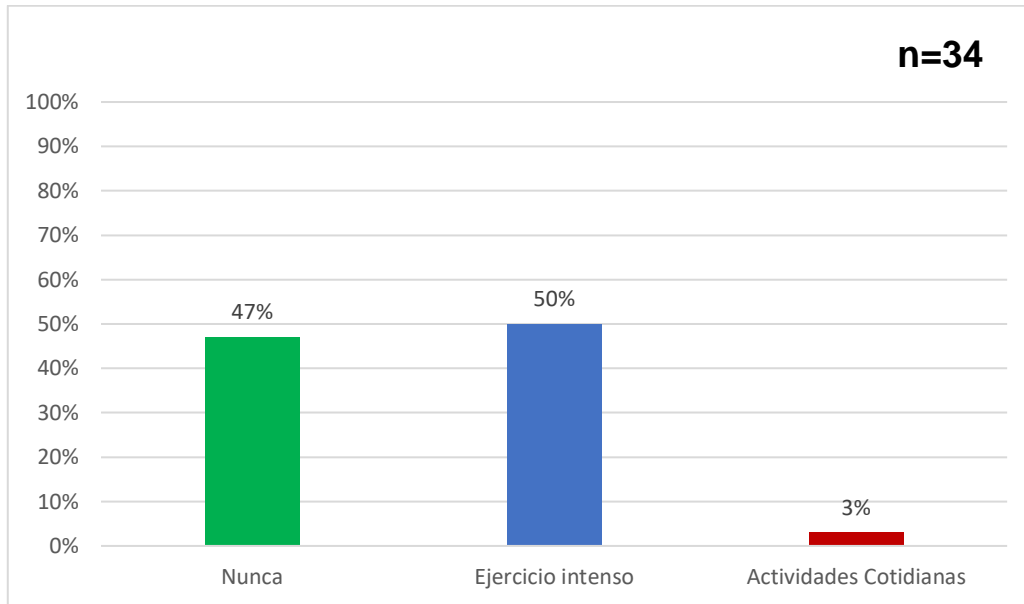
Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 10.** Ítem de Bloqueo Articular en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



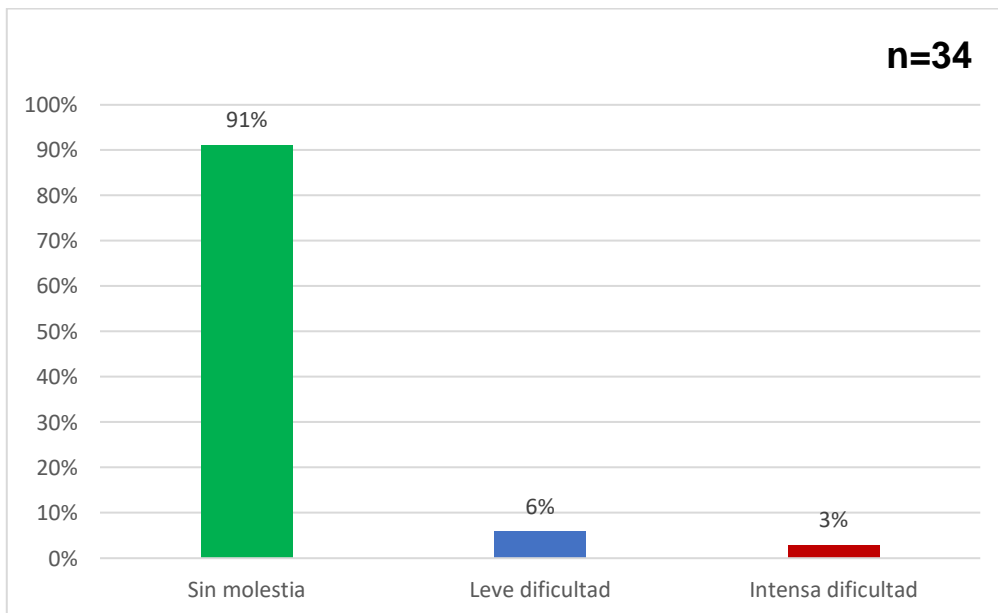
Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 11.** Ítem de Inflamación en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



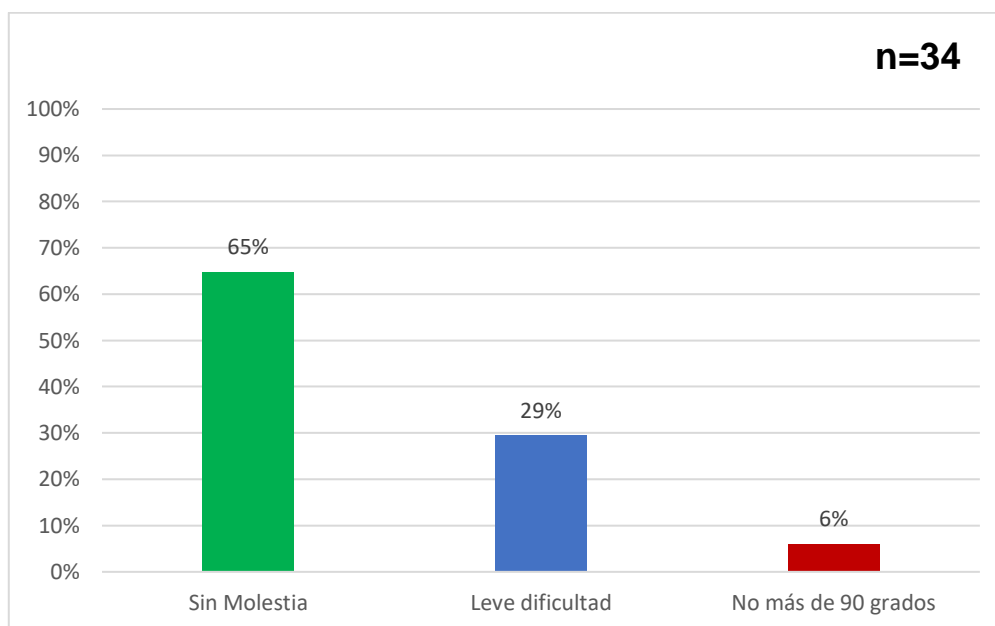
Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 12.** Ítem de Subir gradas en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Gráfica 13.** Ítem de Sentadillas en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.



Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 9.** Resultados de ítems con mayor valoración en el Test de Lysholm en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

| Síntoma           | F  | %   | Intervalo de Confianza 95% |
|-------------------|----|-----|----------------------------|
| Inestabilidad     | 16 | 47% | [31% - 63%]                |
| Dolor             | 27 | 79% | [63% - 90%]                |
| Bloqueo articular | 17 | 50% | [34% - 66%]                |
| Inflamación       | 18 | 53% | [36% - 68%]                |

Fuente: Base de datos del informe final.

**Tabla 10.** Relación del ítem de dolor y fisioterapia en pacientes con reconstrucción del LCA. Hospital Roosevelt. Guatemala 2018.

| Fisioterapia<br>≥12 semanas | Dolor     | Sin dolor          | Total     |
|-----------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Si                          | 7         | 5                  | 12        |
| No                          | 20        | 2                  | 22        |
| <b>Total</b>                | <b>27</b> | <b>7</b>           | <b>34</b> |
| $X^2 = 5.04$                |           | Valor de P = 0.024 |           |

Fuente: Base de datos del informe final

El resultado de la relación entre estas dos variables es estadísticamente significativo ( $p < .05$ ). Por lo tanto, se determina que realizar fisioterapia por más de 12 semanas disminuye la presentación de dolor en los pacientes con reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Para los últimos dos ítems del test de Lysholm que evalúan si el paciente cojea o utiliza bastón, los resultados fueron que únicamente 3 cojean ocasionalmente y ninguno requiere la utilización de bastón para caminar.

Se determino el promedio para los resultados de la escala de actividad de Marx dando un 41% de actividad pico en el último año por los pacientes. Por último, para la medición del rango de movilidad de la articulación se utilizó un goniómetro recopilando los grados máximos en flexión y extensión de las rodillas con nuevo injerto de LCA. Se realizó un promedio para cada movimiento.

| FLEXIÓN | EXTENSIÓN |
|---------|-----------|
| 132°    | -3°       |

*Fuente: Base de datos del informe final*

## 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente análisis es el resultado de la investigación que se realizó en Unidad de Artroscopia del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt, sobre los resultados de 34 pacientes a quienes se les realizó la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) del 01 de enero 2013 al 31 de diciembre 2016.

La edad promedio de la población de pacientes fue de 30 años. De los 34 pacientes evaluados, 15 son mujeres (44%) y 19 son hombres (56%), evidenciando que es una lesión que se presenta en ambos sexos con porcentajes similares. Como la literatura mundial refiere, la etiología de la lesión del ligamento cruzado anterior ocurre principalmente en actividades de carácter deportivo. El 82.3% de los pacientes evaluados refirieron que sufrieron la lesión al estar realizando un deporte, y de ellos un 75% refiere que la lesión ocurrió por un mecanismo de contacto y el otro 25% fue sin contacto. Esto es similar a los porcentajes obtenidos en los Estados Unidos donde refieren que un 70% de las lesiones ocurren por contacto y el resto sin contacto. Un 11.7% refirió que el mecanismo de su lesión fue por accidentes en vehículos motorizados y un 5.8% refiere que no hubo causa aparente previo al diagnóstico de la lesión.

El injerto que se seleccionó para todas las cirugías fue el autoinjerto de isquiotibiales por tener ventajas como una fuerza tensil buena, un mayor diámetro del injerto, el cual es proporcional a una mayor resistencia a nuevas roturas, un buen regreso a condición pre-lesión, la rapidez de obtención del injerto y por el hecho que la población a la que se realiza la cirugía en este centro asistencial no es deportista de alto nivel o nivel profesional. El injerto de los isquiotibiales tiende a tener una integración ósea más prolongada que el injerto de hueso-tendón-hueso, este último se utiliza principalmente para deportistas profesionales. El único caso de aloinjerto se utilizó por una rotura del autoinjerto previo en una paciente de 15 años.

Como en todo procedimiento quirúrgico siempre existen complicaciones que ocurren durante o posterior a la cirugía, en la revisión bibliográfica se identificó que las complicaciones más frecuentes de esta cirugía son la trombosis venosa profunda, fallo de integración del injerto, infecciones (también causadas por

aloinjertos), pérdida de rango de movimiento de la rodilla y debilidad principalmente. Los datos del cuestionario y registro médico demostraron que un 88% de los pacientes no presentaron ninguna complicación, el 9% refirió presentar dolor crónico después de la cirugía y únicamente un 3% representando a 1 paciente presentó una infección articular. Las indicaciones post quirúrgicas realizadas por los médicos tratantes incluyen una rehabilitación precoz con movilidad de la articulación en las primeras 48 horas. Acompañado de la prescripción de anticoagulantes y antibióticos para prevenir trombosis e infección respectivamente. Se determinaron los intervalos de confianza para ambas complicaciones con un nivel de confianza de 95%. Se encontró que 3% hasta 23% podrían presentar dolor crónico, al interponer este dato con el ítem de dolor del Test de Lysholm que nos refiere hasta un 79% de los encuestados presenta algún tipo de dolor en la rodilla operada, podemos concluir que el dolor es uno de los síntomas postquirúrgicos más incapacitantes en esta cirugía y es uno de los aspectos que el médico debe priorizar resolver.

Los datos recogidos por la AAOS (Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, siglas en inglés) reportan que un 82-90% de las reconstrucciones del LCA presentan un excelente resultado y una completa recuperación de la estabilidad de la rodilla. Los datos porcentuales obtenidos en esta investigación son comparables a los de la AAOS indicando que la mayoría de los procedimientos quirúrgicos se acompañan sin complicaciones aparentes.

En la revisión bibliográfica se mencionó que esta lesión usualmente no es solitaria, sino que la mayoría de las veces se ve acompañada de lesiones asociadas al mecanismo de acción que la causó. Se encontró que en el 65% de los casos, la lesión del LCA iba acompañada de una lesión meniscal. El intervalo de confianza para esta variable fue de 47% a 78% demostrando que esta lesión es una manifestación muy común en la rotura del LCA.

De los pacientes que sufrieron lesiones meniscales, el 41% fue lesión de menisco externo, 32% menisco interno y 27% presentaron lesión bilateral de los meniscos. A todos ellos se les realizó una Meniscoplastia. Este dato es comparable a los porcentajes de la literatura que refieren que entre un 45-81% presentan lesiones meniscales.

Otras lesiones asociadas que se encontraron al momento de hacer la artroscopia fueron sinovitis, condromalasia, fractura de espina tibial y liberación de plica.

Uno de los factores determinantes que dictan la recuperación de lesiones del sistema oseo-muscular es la fisioterapia. Es una indicación postquirúrgica obligatoria e imprescindible para la reconstrucción del LCA. El dato se obtuvo del cuestionario, el cual reporta que 30 de los 34 pacientes realizaron fisioterapia posterior a la cirugía. Al buscar un dato más relevante se preguntó a quienes realizaron fisioterapia, quiénes realizaron más de 12 semanas de fisioterapia. Los resultados fueron muy diferentes a los anteriores, el 65% de los pacientes realizaron menos de 12 semanas de fisioterapia y únicamente el 35% cumplió con 12 semanas como mínimo de fisioterapia. Se determinó con un 95% nivel de confianza que el intervalo para pacientes que no harán más de 12 semanas de fisioterapia es de 42%-75% y para los que sí, es de 25%-58%. Se debe hacer énfasis en la importancia de realizar la fisioterapia a los pacientes por más de 12 semanas para evitar así nuevas lesiones y una mejor calidad de vida.

No existe un consenso internacional que dicte un determinado programa de recuperación, ya que la fisioterapia difiere por las necesidades de cada paciente. Lo que si se ha determinado es que una rehabilitación escalonada y sistemática es necesaria para cumplir con objetivos semanales que consigan una recuperación completa.

El hecho que el 65% no se apegue a una fisioterapia estricta tiene muchas causas como: dificultad para asistir a los centros que la imparten, falta de recursos económicos, necesidad de regresar al trabajo lo antes posible o que simplemente los pacientes ya se sientan recuperados.

En la mayoría de los casos, un buen examen físico es suficiente para realizar el diagnóstico de la rotura del LCA. Las maniobras físicas que se utilizan son Lachman y Cajón Anterior, principalmente por su fácil realización y su alto nivel de sensibilidad para determinar la lesión. Al realizar la maniobra de Lachman se obtuvo que 91% fue negativa y 9% positiva. La maniobra de Cajón Anterior dio un resultado de 82% negativo y 18% positivo. Ningún paciente presentó las dos pruebas positivas al mismo tiempo. Se determinó que los casos que presentaron una de las dos pruebas positivas tienen un injerto más laxo, lo que permite una



traslación ósea notable pero no determinante que indique fallo del injerto. Además, se realizó la medición de  $X^2$  con un valor de ( $p < .05$ ) para determinar si existía relación entre los pacientes que realizan más de 12 semanas de fisioterapia y los que presentaron una prueba diagnóstica positiva. Se concluyó con un valor de  $X^2=1.86$  y  $P=0.17$  que no hay suficiente evidencia para concluir que las variables están asociadas.

El test de Lysholm es una prueba que trata de clasificar el agrado subjetivo de cómo se siente el paciente después de la cirugía, el resultado predominante fue con 59% que equivale a “Bueno”, luego con 18% “Regular”, 17% “Excelente” y por último únicamente 6% “Malo”. Con un promedio de 85 puntos se toma como un resultado “Bueno” y que evidencia los resultados positivos de la reconstrucción del LCA por el departamento de Artroscopia del Hospital Roosevelt. Con respecto a la caracterización total de los pacientes se puede observar que más del 75% se encuentra en las dos primeras categorías.

Se realizó la correlación entre la variable de realizar más de 12 semanas de fisioterapia y tener un mejor resultado en el Test de Lysholm, con un nivel de significancia de 5% se determinó un valor de chi cuadrado de 0.021 que demuestra que no es estadísticamente significativo. ( $p=0.88$ ) Determinando que no existe relación entre realizar más de 12 semanas de fisioterapia y tener mejores resultados en el Test de Lysholm.

Al realizar un análisis de cada ítem que posee el test de Lysholm se determinó lo siguiente. Únicamente 2 personas presentan inestabilidad en actividades cotidianas, 14 presentan inestabilidad en actividades enérgicas (deportivas) y el resto no presenta inestabilidad. El dolor es un factor que sí afecta a esta población, ya que el 79% de los pacientes presentan algún tipo de dolor en la articulación. Se realizó un análisis de  $X^2$  con un valor de ( $p < .05$ ) para determinar si existe relación entre los pacientes que realizan fisioterapia por más de 12 semanas y si presentan dolor o no. Se determinó que si existe un valor estadístico significativo y que el hecho que los pacientes realicen una adecuada rehabilitación disminuirá las posibilidades de presentar dolor en la articulación.

El 50% no presenta bloqueo articular, un 29% presenta un bloqueo ocasional y un 21% bloqueo frecuente. Las causas de los bloqueos articulares después de

una cirugía como la reconstrucción del LCA, principalmente son tejidos cicatrizales o nuevas lesiones meniscales.

La inflamación es uno de los síntomas más comunes de la rodilla, y son muchas las razones por las que podría ocurrir. La mitad de los pacientes refirieron que presentan inflamación al realizar ejercicios intensos. Únicamente una persona refirió que tiene inflamación en actividades cotidianas.

El test evalúa también si los pacientes presentan molestias al subir gradas y al hacer sentadillas, ya que estos dos movimientos se realizan en la vida cotidiana. Solo 1 persona presentó intensa dificultad al subir gradas y 2 personas refirieron que no pueden hacer sentadillas llegando a un ángulo máximo de 90°.

Para los últimos dos ítems del test de Lysholm, que evalúan si el paciente cojea o utiliza bastón, los resultados fueron que únicamente 3 pacientes cojean ocasionalmente y ninguno ha tenido la necesidad de usar un bastón para caminar. Los pacientes que tuvieron una calificación mala o regular tuvieron una de las dos maniobras diagnosticas realizadas con resultado positivo.

Múltiples estudios mencionan la necesidad de usar junto al test de Lysholm un test que evalúe la actividad física de los pacientes. Uno de los más utilizados es la escala de actividad de Tegner, pero una desventaja de esta escala es que va enfocada principalmente a deportistas de un nivel medio o superior, quedando así la población de estudio fuera de su propósito.

Por otro lado, la escala de actividad de Marx evalúa actividades físicas generales como correr, girar, desacelerar y cambios de dirección. Mediante un número proporciona ver qué tan activo es el paciente en el último año posterior a la cirugía, el resultado promedio obtenido fue de 41%. Este dato demuestra que más de la mitad de los pacientes no realizan ejercicios con los movimientos mencionados anteriormente. A pesar de presentar resultados positivos con el ítem de estabilidad en el test de Lysholm, muchos de los pacientes evitan regresar a estas actividades deportivas por miedo de una nueva lesión o por el simple hecho que ya no realizan actividades deportivas.

## 7. CONCLUSIONES

1. La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) obtuvo excelentes resultados en 17%, buenos resultados en 59%, regulares resultados en 18% y malos resultados en 6% de los pacientes. Más del 75% se encuentra en categorías “Buena” y “Excelente” lo cual se proyecta que hasta el 88% de la población podría presentar un resultado subjetivo positivo en la reconstrucción del LCA.
2. Los accidentes deportivos son los responsables de la mayor incidencia de lesiones de LCA con 82.3% en la población de estudio.
3. Las complicaciones postquirúrgicas de la reconstrucción del LCA son dolor crónico con 9% e infección con 3% del total de pacientes.
4. Las maniobras de Lachman y Cajón Anterior demostraron que el 26% de los pacientes presenta cierta laxitud en el nuevo LCA.
5. La lesión asociada con mayor frecuencia a la rotura del LCA es rotura de meniscos, se encontró en el 65% de los casos.
6. No existe una relación estadísticamente significativa entre realizar más de 12 semanas fisioterapia y tener mejores resultados en el Test de Lysholm.
7. Únicamente el 35% de los pacientes realizaron una fisioterapia válida que cumplía el mínimo de 12 semanas de duración según la literatura mundial.

## **8. RECOMENDACIONES**

1. Llevar un registro más detallado de futuros pacientes para que puedan realizarse las citas postoperatorias correspondientes y así poder valorar los resultados quirúrgicos de la reconstrucción del LCA de una mayor muestra para obtener datos con mayor valor estadístico.
2. Realizar una fisioterapia escalonada y sistemática para mejorar los resultados funcionales a largo plazo al igual que disminuir síntomas de dolor en los pacientes con reconstrucción del LCA.
3. Utilizar un examen complementario imagenológico para confirmar si existe o no una nueva rotura del LCA en los pacientes que presentan laxitud al realizar las maniobras diagnósticas.
4. Utilizar adecuadamente las escalas y test de valoración funcional subjetivas y objetivas según las características de la población para poder determinar con un valor estadístico significativo los beneficios o desventajas de nuevas tecnologías o técnicas quirúrgicas en reconstrucciones del LCA.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Alanís Blancas, L. Zamora Muñoz, P. Cruz Miranda, A. Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC. 2011. Ciudad de México, México.
- 2) Dr. David Figueroa P, Dr. Francisco Figueroa B, Dr. Rafael Calvo R, Dr. Alex Vaisman B, Dra. Ximena Ahumada P. Reconstrucción Anatómica de Ligamento Cruzado Anterior con Banda Simple a través del uso de un portal medial accesorio: Resultados Clínicos e Imagenológicos en seguimiento a Mediano Plazo. 2014. ARTROSCOPIA | VOL. 21, Nº 2: 50-54.
- 3) Irrgang JJ, Ho H, Harner CD, Fu FH. Use of the International Knee Documentation Committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surgery SportsTraumatology Arthrosc. 1998;6 (2):107-114.
- 4) Doménech Ratto, M. Moreno Cascalesa, M.A. Fernández-Villacañas Marina, A. Capel Alemán, P. Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla. Departamento de Ciencias. Disponible en página web: <http://www.fisiopataletas.es/site/images/articulos/pdfs/rodilla.pdf>
- 5) Usabiaga Zarranz; R. Cuellas Gutierrez; R. Crespo Romero, G. Biomecánica femoro-patelar. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Nuestra Señora de Aránzazu (Osakidetza). San Sebastián, España. Disponible en página web: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/6799/Article04.pdf?sequence=1>.
- 6) Desarrollo evolutivo y embriología de la rodilla: Insall & Scott (2006). Cirugía de la rodilla, Tomo I, 3ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- 7) Panesso, M. Trillos, M. C. Tolosa Guzmán, I. Biomecánica clínica de la rodilla. Universidad de Rosario Facultad de Rehabilitación y desarrollo humano. Bogotá, Colombia. 2009. Documento de investigación; 39. Editorial Universidad del Rosario.
- 8) Anatomía Humana. Ben Pansky. Sexta Edición. McGraw Hill Interamericana.

- 9) Dr. Roberto D. Yáñez, Dr. Diego D. Ocaranza, Dr. Rodrigo L. Dölz. Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. 2010. ARTROSCOPIA. Vol. 17, N°3: 199-204. Disponible en página web: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-antteriores/2010/volumen-17-numero-3/64-volumen-05-numero-1/volumen-17-numero-3/599-eleccion-del-injerto-en-cirugia-de-reconstruccion-de-ligamento-cruzado-anterior>.
- 10) Bahr, P; Maehlum, C. Lesiones deportivas. Diagnóstico y rehabilitación. Editorial panamericana. Barcelona. 2010.
- 11) Danylchuk KD, Finlay JB, Krcek J. Microstructural organization of human and bovine cruciate ligaments. Clin Orthop Res 1978; 131: 294-298.
- 12) Sanchis, A; Gomar, S. Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior. Implicaciones clínico-quirúrgicas. Departamento de Cirugía. Revista Española 1992; 27: 33-42 Valencia Vol. 27; N° 157. 1992
- 13) Duthon V,B; Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 14(3):204-13. 2006
- 14) Gutiérrez Mozo, A. Fisioterapia en la prevención de la lesión de LCA en futbolistas. E.U. de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria. Madrid. 6 (3): 157-202, 2014.
- 15) Cleland J. Netter: Exploración Clínica en Ortopedia: un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona: Masson; 2006.
- 16) Aránzazu Vásquez, D. Resultados subjetivos, objetivos y funcionales a largo plazo de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior mediante plastia HTH patelar autóloga. Madrid. Universidad Autónoma de Madrid. 2010. Disponible en página web: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/.../31760\\_vazquez\\_doce\\_ara\\_nzazu.pdf](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/.../31760_vazquez_doce_ara_nzazu.pdf)
- 17) Jawad F. Abulhasan. Michael J. Grey. Anatomy and Physiology of Knee Stability. Journal of Functional Morphology and Kinesiology. Septiembre 2017, 2, 34. Disponible en página web: [www.mdpi.com/2411-5142/2/4/34/pdf](http://www.mdpi.com/2411-5142/2/4/34/pdf)

- 18) Dr. Francisco Arcuri, Dr. Eduardo Abalo, Dr. Fernando Barclay. Uso de scores para evaluación de resultados en cirugía del Ligamento Cruzado Anterior. ARTROSCOPIA. Vol. 17, Nº 3: 241-247. 2010. Disponible en página web: [http://traumatologiapenta.com.ar/docs/dr\\_abalo/Uso\\_de\\_scores\\_para\\_evaluacion\\_de\\_resultados\\_en\\_cirugia\\_del\\_LCA.pdf](http://traumatologiapenta.com.ar/docs/dr_abalo/Uso_de_scores_para_evaluacion_de_resultados_en_cirugia_del_LCA.pdf).
- 19) Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Vol. 3. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
- 20) Basas García A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde J. A. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw-Hill; 2003.
- 21) Calais-Germain B. Anatomía para el movimiento. Vol. 1. Barcelona: Los Libros de la Liebre de Marzo; 1994.
- 22) Arriaza R. Historia natural de las roturas del ligamento cruzado anterior. Trauma Fund MAPFRE 2008; 19 Supl 1: 19-21.
- 23) Giuliano Cerulli, Giacomo Placella, Enrico Sebastiani, Matteo Maria Tei, Andrea Speziali, Francesco Manfreda. ACL Reconstruction: Choosing the Graft. JOINTS; I (1): 18-24. Perugia, Italia. (2013)
- 24) Dr. Pablo Rainaudi, Dr. Pablo Aragona, Dr. Diego Miguez y Dr. Rodrigo Maestu. Plástica Artroscópica de LCA Anatómica. Centro Estudio y Tratamiento de Enfermedades Articulares Articulares. ARTROSCOPIA. Vol 18, Nº 1: 51-55. 2011. Disponible en página web: <https://www.revistaartroscopia.com/.../462-plastica-artroscopica-de-lca-anatomica>.
- 25) Ramos Álvarez, J.J.; López-Silvarrey F.J.; Segovia Martínez, J.C.; Martínez Melen, H.; Legido Arce, J.C. (2008). Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA). Revisión. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 8 (29) pp. 62-92. Disponible en: <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artLCA66.htm>

## **10. ANEXOS**

### **Anexo 1: Consentimiento informado**

#### **Consentimiento Informado para Participantes de Investigación**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por JOSÉ FERNANDO ROSALES ESTRADA, de la Universidad Rafael Landívar. La meta de este estudio es CONOCER LOS RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista y se realizarán unas pruebas físicas para evaluar la estabilidad de la articulación. Esto tomará aproximadamente 20 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de

codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

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

**Desde ya le agradecemos su participación.**



Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por JOSÉ FERNANDO ROSALES ESTRADA. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es CONOCER LOS RESULTADOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 20 minutos.

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

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono anteriormente mencionado.

-----  
Nombre del Participante  
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

**Anexo 2: Entrevista**

**ENTREVISTA**

**Paciente:** F M      **Edad:** \_\_\_\_\_      **Fecha:** / /2018

**Peso:**

**Talla:**

**IMC:**

**1. Fecha de procedimiento quirúrgico:** \_\_\_\_\_

**2. Mecanismo de lesión:** \_\_\_\_\_

**Rodilla derecha**

**Rodilla Izquierda**

**3. Tipo de injerto:**

\_\_\_\_\_

**4. ¿Presentó complicaciones postquirúrgicas?**

- a) Infección articular
- b) Lesiones nerviosas
- c) Lesiones vasculares
- d) Trombosis (TVP)
- e) Absceso
- f) Dolor crónico

**5. ¿Realizó terapia física después de la cirugía?**

SI

NO

**6. Si la respuesta anterior fue SI, ¿Cuánto tiempo realizó terapia física?**

**7. ¿Nuevas lesiones después de la cirugía en la misma rodilla?**

SI

NO

**8. Prueba de Lachman**      POSITIVO      NEGATIVO

**9. Cajón Anterior**      POSITIVO      NEGATIVO

**10. Grados en la movilidad de la rodilla**

Flexión

Extensión

### Anexo 3: Escala de actividad de Marx (3)

Por favor indique que tan seguido practica cada una de las actividades en su estado más sano y activo en el último año. Marque con una X el número que corresponda a su parecer.

|   | Menos de una vez al mes | Una vez al mes | Una vez a la semana | 2 o 3 veces a la semana | 4 o más veces a la semana |
|---|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| <b>Correr:</b> mientras hace un deporte o trotando  | 0                       | 1              | 2                   | 3                       | 4                         |
| <b>Quiebre:</b> Cambiar de dirección al correr  | 0                       | 1              | 2                   | 3                       | 4                         |
| <b>Desaceleración:</b> parar totalmente mientras corre.   | 0                       | 1              | 2                   | 3                       | 4                         |
| <b>Pivoteo:</b> rotar el cuerpo mientras el pie sigue en el suelo. Deportes como tenis, squash, futbol. | 0                       | 1              | 2                   | 3                       | 4                         |

**Total:     /16**

#### Anexo 4: Test de Lysholm (3)

El siguiente cuestionario consta de 8 ítems relacionados con la función de la rodilla, marque el número que está a la par de la respuesta que corresponda a lo que usted siente en su rodilla.

### EVALUACIÓN SEGÚN LA VALORACIÓN DE LYSHOLM

|                                  |    |                              |    |                          |    |                             |    |
|----------------------------------|----|------------------------------|----|--------------------------|----|-----------------------------|----|
| <b><i>Inestabilidad</i></b>      |    | <b><i>Dolor</i></b>          |    | <b><i>Bloqueo</i></b>    |    | <b><i>Hinchazón</i></b>     |    |
| Nunca                            | 25 | Nunca                        | 25 | Nunca                    | 15 | Nunca                       | 10 |
| Durante e raras veces            | 20 | Moder., durante el ejercicio | 20 | Enganche sin bloqueo     | 10 | Durante ejercicios intensos | 6  |
| Durante el ejer., con frecuencia | 15 | Fuerte, durante el ejercicio | 15 | Bloqueo ocasional        | 6  | Durante actividad cotidiana | 2  |
| Ocasional, vida cotidiana        | 10 | Marcha > 2 km, fuerte        | 10 | Bloqueo frecuente        | 5  | Constante                   | 0  |
| Frecuente, vida cotidiana        | 5  | Marcha — 2 Sen, fuerte       | 5  | Bloqueo agudo dar examen | 2  |                             |    |
| Acada paso                       | 0  | Constante                    | 0  |                          |    |                             |    |
| <b><i>Escaleras</i></b>          |    | <b><i>Cuclillas</i></b>      |    | <b><i>Cojera</i></b>     |    | <b><i>Bastón</i></b>        |    |
| Ninguna molestia                 | 10 | Ningna molestia              | 5  | No                       | 5  | Nunca                       | 5  |
| Leve dificultad                  | 6  | Li Leve dificultad           | 4  | Moderada u ocasional     | 3  | Siempre                     | 2  |
| De a un escalás                  | 2  | Li No más de 90              | 2  | Intensa y constante      | 0  | Estacion bipeda imposible   | 0  |
| Imposible                        | 0  | Li Imposible                 | 0  |                          |    |                             |    |

Interpretación de resultado

/100

|           |        |
|-----------|--------|
| Excelente | 95-100 |
| Bueno     | 84-94  |
| Regular   | 65-83  |
| Malo      | <65    |

