



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

**RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE LA LESIÓN DE LIGAMENTO  
CRUZADO ANTERIOR (LCA), MEDIANTE CIRUGÍA ARTROSCÓPICA CON  
LAS TÉCNICAS DE ISQUIOTIBIALES VS HUESO-TENDÓN-HUESO,  
REALIZADAS EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL  
PABLO ARTURO SUÁREZ (HPAS), DESDE ENERO 2014 HASTA DICIEMBRE  
2016**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

Autores:

IRENE CECILIA MARTÍNEZ VALLE

FREDDY ANDERSON VILLO JUMBO

Director de tesis:

Dr. FERNANDO ARIZAGA

QUITO, 2017

- 1 **Título:** Resultados del tratamiento de la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), mediante cirugía artroscópica con las técnicas de Isquiotibiales vs hueso-tendón-hueso, realizadas en el servicio de traumatología del hospital pablo Arturo Suárez (HPAS), desde enero 2014 hasta diciembre 2016
- 2 **Lugar:** La investigación será realizada en el servicio de Traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez (HPAS).
- 3 **Autores:** Irene Cecilia Martínez Valle, Freddy Anderson Villao Jumbo

**Línea de investigación en la que se circunscribe el proyecto:**

Estudio retrospectivo de pacientes con lesiones de LCA de la rodilla, dentro del límite del HPAS y que hayan tenido cirugía artroscópica como tratamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Una tesis para la obtención de un título es una investigación que lo realizamos con mucho esfuerzo y trabajando en equipo, sin embargo dada la cantidad de conocimientos, datos a investigar, tanto teóricos como prácticos, se hace necesaria la colaboración de otras personas pues sin su ayuda no se habría llegado a la finalización de esta tesis. A todos ellos, gracias por su colaboración y amistad.

A Dios y a nuestros padres (Anita Valle & Gonzalo Martínez; Betty Jumbo & Freddy Villao) porque gracias a ellos pudimos realizarnos en nuestra vida profesional, gracias a su dedicación y esfuerzo que nos permitieron hacer realidad este trabajo de titulación.

Al Dr. Fernando Arízaga, que nos prestó toda su colaboración y ayuda desde el momento que le expusimos nuestro interés por hacer esta tesis.

A la Dra. Elva Arias, además de maestra y colaboradora excepcional por participar y darnos las observaciones pertinentes en nuestro trabajo de titulación.

Al Dr. Oscar Vizuite por su apoyo incondicional y estar en cada paso de nuestra investigación.

Mi agradecimiento más especial y sincero al alma de esta tesis, sin su trabajo y apoyo constante, además de pasión que puso en los momentos de desánimo y por los momentos difíciles compartidos durante tantos años de trascurso de nuestra carrera, Gracias Irene Martínez .

Muchas gracias por haber compartido tanto tiempo de investigación, y durante toda nuestra carrera de medicina momentos felices que nos ayudaron a fortalecernos tanto como seres humanos y profesionales , así llegar a culminar una etapa más de nuestras vidas , Gracias Freddy Villao.

## Tabla de contenido

<b>Lista de Cuadros.....</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>VII</b>
<b>Lista de Gráficos.....</b>	<b>VIII</b>
<b>Lista de Anexos.....</b>	<b>IX</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>X</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Introducción.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Problema de investigación.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Pregunta de investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4. Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Objetivos .....</b>	<b>19</b>
1.5.1 Objetivo General .....	19
1.5.2 Objetivos Específicos.....	19
<b>1.6 Hipótesis.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Revisión bibliográfica .....</b>	<b>21</b>
2.1.1 Características anatómicas y fisiológicas de la rodilla.....	21
<b>2.1.2 Ligamento cruzado anterior .....</b>	<b>23</b>
2.1.2.1 Microscópico: .....	23
2.1.2.2 Macroscópico: .....	24
2.1.2.3 Vascularización.....	26
2.1.2.4 Inervación.....	27
2.1.2.5 Propiocepción.....	27
2.1.2.6 Biomecánica. ....	27
<b>2.1.3 Lesión del Ligamento cruzado anterior (LCA) .....</b>	<b>28</b>
2.1.3.1 Etiopatogenia .....	29
2.1.3.2 Fisiopatología .....	30
2.1.3.3 Diagnóstico.....	31
En este sentido estipula que el examen físico de la rodilla incluye: .....	32
(Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología, 2013) .....	32
<b>2.1.4 Reconstrucción del ligamento cruzado anterior .....</b>	<b>36</b>
2.1.4.1 Historia de la ligamentoplastia del LCA.....	36
2.1.4.2 Reconstrucción artroscópica del LCA (Hueso-tendón-hueso vs isquiotibiales).....	38
<b>Edad entre 18 a 30 años .....</b>	<b>38</b>
.....	40
2.1.4.3 Técnica de isquiotibiales .....	40
.....	44
2.1.4.4 Técnica de Hueso-Tendón-Hueso (H-T-H).....	44
<b>2.1.5 Palabras claves .....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1 Métodos .....</b>	<b>57</b>

3.1.1 Metodología .....	57
3.1.2 Tipo de estudio .....	57
3.1.5 Población o Universo de la Investigación .....	59
3.1.6 Muestra .....	59
3.1.7 Procedimiento de recolección de información .....	60
3.1.8 Plan de análisis de datos .....	60
3.1.9 Aspectos bioéticos.....	60
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>61</b>
<b>4.1. Resultados .....</b>	<b>61</b>
4.1.1. Presentación y análisis de los resultados a partir de la aplicación del instrumento de investigación (cuestionario). .....	61
4.1.2. Datos demográficos.....	62
4.1.3 Resultados del tratamiento de la lesión del LCA con las técnicas de isquiotibiales vs H-T-H. ....	66
Procedimiento quirúrgico escogido por el cirujano para el manejo de lesión de ligamento cruzado anterior. ....	66
4.1.4 Determinación de cojera en los pacientes. ....	67
4.1.5 Utilización de soporte para caminar. ....	68
4.1.6 Bloqueo de la rodilla.....	68
4.1.7 Problemas de los pacientes al subir escaleras. ....	69
4.1.8 Comorbilidades asociadas al procedimiento postquirúrgico. ....	70
4.1.8.1 Infección. ....	70
4.1.8.2 Déficit muscular del muslo.....	71
4.1.8.3 Dolor. ....	72
4.1.8.4 Inestabilidad. ....	73
4.1.8.5 Limitación a la movilidad.....	74
4.1.8.7 Derrame de la rodilla.....	75
4.1.9 Condición de satisfacción del paciente. ....	76
4.1.10 Test de Lachman.....	77
4.1.12 Escala de valoración funcional .....	79
<b>4.2. Comprobación de hipótesis. ....</b>	<b>80</b>
<b>4.4. Confiabilidad y validez del instrumento de investigación. ....</b>	<b>81</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>84</b>
<b>5.1 Discusión .....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>86</b>
<b>6.1 Conclusiones .....</b>	<b>86</b>
<b>6.2. Recomendaciones .....</b>	<b>87</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>88</b>

## Lista de Cuadros

<b>Cuadro 1:</b> Ventajas y desventajas de las técnicas HTH e Isquiotibiales .....	14
<b>Cuadro 2:</b> Resistencia del LCA según el tipo de actividad. ....	25
<b>Cuadro 3:</b> Prueba de Chi-cuadrado de operación por evolución postquirúrgica en los pacientes de acuerdo a la sintomatología. ....	80
<b>Cuadro 4:</b> Criterio de interpretación del coeficiente del alfa de Cronbach. ....	81

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Anatomía de la rodilla.....	23
<b>Figura 2:</b> Banda antero medial (rojo), banda posterolateral (azul).....	25
<b>Figura 3:</b> Irrigación.....	26
<b>Figura 4:</b> Portales.....	40
<b>Figura 5:</b> Técnica de Isquiotibiales.....	44
<b>Figura 6:</b> Técnica Hueso - Tendón – Hueso.....	48
<b>Figura 7:</b> Túnel Tibial.....	50
<b>Figura 8:</b> Guía tibial.....	50
<b>Figura 9:</b> Guía femoral.....	51
<b>Figura 10:</b> Técnica medial y transtibial.....	53

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Género de los pacientes. ....	62
<b>Gráfico 2:</b> Rango de edad de los pacientes. ....	63
<b>Gráfico 3:</b> Deporte .....	64
<b>Gráfico 4:</b> Frecuencia con la que realizan actividad física .....	65
<b>Gráfico 5:</b> Técnica en la lesión del ligamento cruzado anterior. ....	66
<b>Gráfico 6:</b> Cojera .....	67
<b>Gráfico 7:</b> Utilización de soporte para caminar. ....	68
<b>Gráfico 8:</b> Rodilla trabada de los pacientes. ....	68
<b>Gráfico 9:</b> Problemas de los pacientes al subir escaleras. ....	69
<b>Gráfico 10:</b> Infección. ....	70
<b>Gráfico 11:</b> Déficit muscular del muslo. ....	71
<b>Gráfico 12:</b> Dolor. ....	72
<b>Gráfico 13:</b> Inestabilidad. ....	73
<b>Gráfico 14:</b> Limitación a la movilidad. ....	74
<b>Gráfico 15:</b> Derrame de la rodilla. ....	75
<b>Gráfico 16:</b> Condición de satisfacción del paciente. ....	76
<b>Gráfico 17:</b> Test de Lachman .....	77
<b>Gráfico 18:</b> Retorno a la actividad deportiva. ....	78
<b>Gráfico 19:</b> Escala de valoración .....	79

## Lista de Anexos

<b>Anexo 1:</b> Encuesta aplicada .....	97
<b>Anexo 2:</b> Historia Quirúrgica: .....	99
<b>Anexo 3:</b> Escala visual análoga:.....	100

## Resumen

La presente investigación compara los resultados del tratamiento de la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), mediante artroscopia con las técnicas de isquiotibiales vs hueso-tendón-hueso. Después de haber realizado una revisión bibliográfica sobre las plastias del ligamento cruzado anterior, incluyendo bases anatómicas y funcionales, se demostró que no existe un consenso acerca de la elección de una u otra técnica.

El estudio fue desarrollado desde un enfoque cuantitativo, descriptivo y observacional, determinando que la técnica artroscópica de isquiotibiales fue la más utilizada en pacientes jóvenes con actividad deportiva de bajo impacto además resultó tener menos comorbilidades postoperatorias, permitiendo la reintegración a las actividades cotidianas en un corto período de tiempo.

A pesar del predominio de participantes varones 68,4% la tendencia actual sugiere que hay un aumento continuo de la población femenina en deportes de alto impacto, teniendo en cuenta que se debe a diferencias en el estado físico, fortaleza muscular, control neuromuscular, efectos de los estrógenos en las propiedades de los ligamentos, siendo factores de riesgo para la lesión de ligamento cruzado anterior.

## **Abstract**

The present study compares the results of the treatment of the anterior cruciate ligament (ACL) lesion by arthroscopy with the ischiotibial and bone-tendon-bone techniques, after a literature review of ligamentous ligaments of the anterior cruciate ligament, including bases anatomical and functional, it was demonstrated that there is no consensus about the choice of one or the other technique.

The study was developed from a quantitative, descriptive and observational approach, determining that the arthroscopic technique of ischiotibiales was the most used in young patients with low impact sports activity, and it was found to have fewer postoperative comorbidities, allowing reintegration into everyday activities in a short period of time.

Despite the predominance of male participants 68.4% the trend suggests that hay is a continuous increase of the female population in high impact sports, taking into account that differences should be in physical fitness, muscle strength, neuromuscular control, effects of estrogens in the properties of the ligaments, the risk factors for anterior cruciate ligament injury.



# CAPÍTULO I.

## 1.1 Introducción

Hoy en día, una de las lesiones de rodilla más comunes es un desgarro o lesión del ligamento cruzado anterior (LCA), en especial en la población joven activa.

En España la incidencia de lesiones de LCA oscila entre 0,3-0,8 / 1000 habitantes anualmente, sin embargo en Estados Unidos se lesionan 1,6/ 1000 personas de las cuales la mitad se realizan reconstrucciones del LCA al año (Mendoza Prada, 2017) .

En el Ecuador indica el INEC que la rotura del LCA representa un 50% de las lesiones de rodilla, de este un 75% son a causa de actividades deportivas (Murillo, 2017).

La lesión de LCA en un deportista joven condiciona a la incapacidad en la práctica deportiva en un 65% de los casos, la discapacidad es un fragmento de la circunstancia humana. Casi todos los individuos tendrán una discapacidad temporal o permanente en algún momento de sus vidas, y los que permanezcan y lleguen a la vejez experimentarán cada vez más dificultades de funcionamiento (Organización Mundial de la Salud, reporte 2012).

El ligamento cruzado anterior brinda estabilidad a la rodilla, pero con escasa capacidad de repararse espontáneamente ante una lesión, debido a su insuficiente vascularización y a una atrofia temprana, por lo que existen varias formas de resolver esta patología. El tratamiento conservador está indicado en personas menos activas y generalmente de edad avanzada, quienes podrían reintegrarse a su estilo de vida sin complicaciones que dificulten sus

actividades habituales; sin embargo en pacientes jóvenes que quieren seguir practicando deporte está indicada la reconstrucción quirúrgica (Germán Alejandro Jaramillo Quicenoa, 2013).

El objetivo de la reconstrucción del LCA, es restaurar la biomecánica de la rodilla, proveer una adecuada estabilidad, una funcionalidad sin dolor, evitar la inactividad deportiva y posible degeneración articular (M.Leyes, 2017).

Las lesiones del ligamento cruzado anterior están relacionadas a la actividad deportiva en un 85% de los casos, principalmente con deportes de alto impacto como fútbol, básquet, esquí, rugby, hockey, etc. Entre otras formas de lesión podemos mencionar causas traumáticas y no traumáticas, cambios rápidos de dirección, deteniéndose súbitamente, desacelerando mientras se corre, además hay que valorar la predisposición de factores tales como síndrome de mala alineación, zona intercondilea estrecha, lesión meniscal, lesión condral, sexo femenino y edad joven.

El diagnóstico de la lesión del ligamento cruzado anterior es esencialmente clínico, basándose en una adecuada anamnesis y examen físico del paciente.

Las técnicas quirúrgicas que frecuentemente se utilizan como tratamiento de la rotura del LCA, consisten en la reconstrucción del fascículo anteromedial del ligamento original con auto o aloinjertos. Logrando resultados satisfactorios en la mayoría de los pacientes, pero incapaces de prevenir los cambios degenerativos en la rodilla a mediano plazo, por lo tanto no todos los pacientes recuperan el mismo nivel de actividad deportiva que tenían antes de

la lesión (American associations of Ortophaedic Surgeons, 2017).

La cirugía del ligamento cruzado anterior ha progresado mucho en los últimos tiempos. Actualmente, la técnica más utilizada es la llamada “reconstrucción anatómica”, mediante la cual los túneles del fémur y la tibia ubican la inserción del ligamento. Posteriormente se pasa a la plastia y se fija con la tensión adecuada.

En ciertos casos se presenta un desgarro parcial del ligamento cruzado anterior, se conserva entre 18% y 25% de la parte no afectada, por lo cual se realiza una reconstrucción selectiva de la parte dañada del ligamento (Monllau, 2016)

Los tendones autólogos que se utilizan como injertos para la reparación del LCA son el tendón rotuliano y los isquiotibiales.

La utilización de los isquiotibiales o el tendón rotuliano presentan ventajas y desventajas.

- Los tendones isquiotibiales, la principal cualidad es la menor morbilidad de la zona donde se obtuvo el injerto y la posibilidad de regenerarse. Además la cicatriz es pequeña (2 cm) y se realiza en la parte medial de la rodilla, pero su desventaja es el tiempo de integración del tendón al hueso (10-12 semanas).
- Las propiedades del tendón rotuliano son su resistencia, durabilidad, elasticidad y tener en su borde proximal y distal un fragmento óseo, que le permite la reintegración del injerto dentro del túnel en aproximadamente 1 mes; sin embargo presenta mayor tendencia de dolor de la rodilla y teniendo una cicatriz más extensa en la cara anterior (5 - 6 cm) (Forriol & Ripoll , 2012).

**Cuadro 1:** Ventajas y desventajas de las técnicas HTH e Isquiotibiales

Injerto	Ventajas	Desventajas	
HTH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta resistencia del injerto</li> <li>• Buena fijación</li> <li>• Facilidad para obtener el injerto</li> <li>• Integración del hueso en los túneles</li> <li>• Tensión similar al LCA nativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No adecuado para doble fascículo</li> <li>• Dolor anterior de la rodilla</li> <li>• Riesgo de fractura de rótula</li> <li>• Tendinitis</li> <li>• Rotura del tendón</li> <li>• Tamaño único</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite doble fascículo</li> <li>• Menor tasa de morbilidad del injerto</li> <li>• Menor dolor</li> <li>• Menor riesgo de fractura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración del injerto</li> <li>• Procedimiento más complicado</li> <li>• Pérdida de fuerza en la musculatura isquiotibial</li> <li>• Mayor tasa de infección postquirúrgica</li> </ul>	
	Isquiotibiales		

**Fuente:** (Bolívar , Raya , & Garrido, 2014)

La presente investigación tiene como finalidad, comparar la efectividad de la técnica isquiotibiales vs hueso tendón hueso utilizadas con artroscopia, para el manejo de lesión de ligamento cruzado anterior, considerando la morbilidad postoperatoria en pacientes del servicio de traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez.

Este proyecto de investigación está estructurado en el siguiente orden:

Capítulo I: Introducción

Capítulo II: Revisión Bibliográfica

Capítulo III: Métodos

Capítulo IV: Resultados

Capítulo V: Discusión

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

Páginas complementarias: Bibliografías y Apéndice.

## **1.2 Problema de investigación**

Es innegable que los seres humanos en el transcurso de su vida están expuestos a riesgos para lesiones traumáticas, considerándose las lesiones de tejidos blandos la tercera causa de lesiones osteoarticulares, siendo la rodilla uno de los segmentos corporales más propensos a lesionarse. Debido a la importancia que se le otorga al LCA para la estabilidad de la marcha, bipedestación y movimientos de la rodilla, resulta importante investigar cuales son las opciones de tratamiento que dan mayor beneficio para la reparación del Ligamento Cruzado Anterior ante una lesión del mismo (Organización Mundial de la Salud, reporte 2012, pág. 5).

En España la incidencia de lesiones de LCA oscila entre 0,3-0,8 / 1000 habitantes anualmente, sin embargo en Estados Unidos se lesionan 1,6/1000 personas de las cuales la mitad se realizan reconstrucciones del LCA al año (Mendoza Prada, 2017) .

En el Ecuador indica el INEC que la rotura del LCA representa un 50% de las lesiones de rodilla, de este un 75% son a causa de actividades deportivas (Murillo, 2017).

La incapacidad de regeneración del LCA, hace indispensable la necesidad de artroscopia mediante injertos autólogos en el caso de lesión, al no existir posibilidad de reparación natural. El objetivo del tratamiento quirúrgico, es evitar episodios de inestabilidad articular, pero el mayor inconveniente del uso de autoinjertos es la morbilidad producida en la zona donante considerando las ventajas y desventajas de la técnica de isquiotibiales o técnica hueso-tendón-hueso.

El tiempo de integración del injerto autólogo en el canal óseo no está bien establecido, sin embargo se han identificado histológicamente que la incorporación del injerto H-T-H sucede en las primeras 6 semanas y en 4 meses con el tejido blando de los isquiotibiales. Es información es muy importante para la recuperación postquirúrgica de los pacientes.

Diversos son los estudios que se han establecido en relación al tema del presente proyecto, de acuerdo a López en diversas investigaciones con enfoque comparativo del autoinjerto HTH vs isquiotibiales en la reparación del LCA de la rodilla en pacientes adultos, se ha mostrado que no existen diferencias marcadas entre los grupos de pacientes tratados con una u otra técnica en cuanto a presentación de dolor, inflamación o inestabilidad de la rodilla ; más bien se identificó que en ambos grupos la mayor parte de los pacientes estuvieron satisfechos con los resultados alcanzados después del procedimiento quirúrgico, en un 81%

con la técnica HTH y en un 90% de los que se trataron con isquiotibiales. Distintos autores concuerdan que no existe suficiente información para descartar ninguna de las prácticas, corresponde que el cirujano decida cuál plastia es la más adecuada en función del caso, fundamentando la decisión en su destreza quirúrgica (López, Montilla, Moreno, & Domecq, 2013).

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Cuál es la efectividad de la técnica de los isquiotibiales comparando con la técnica hueso tendón hueso realizadas artroscópicamente para el manejo de lesión de ligamento cruzado anterior considerando la morbilidad postoperatoria en pacientes del servicio de traumatología del Hospital Público de la provincia de pichincha Pablo Arturo Suárez?

### **1.4. Justificación**

El Ligamento Cruzado Anterior (LCA) es fundamental para que la persona tenga estabilidad en la articulación de la rodilla teniendo como principal función limitar el desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur y en cierta medida ejercer control de laxitud tanto en varo, valgo como en rotación, por lo que su ruptura afecta la estabilidad de la rodilla (Galindo, 2013).

Por lo planteado anteriormente es necesario considerar que la lesión del LCA y sus complicaciones, pueden derivar a diversos grados de discapacidad en la marcha y estabilidad bípeda si no se atiende adecuadamente, esta situación genera cambios en el estilo de vida de las personas así como complicaciones funcionales, requiriendo reconstrucción quirúrgica con la ayuda de artroscopia, siendo de elección en estos casos las técnicas hueso tendón hueso o

isquiotibiales por su demostrada efectividad en la estabilidad alcanzada por la rodilla (Pirosanto, 2016).

No obstante, es una incertidumbre para el cirujano escoger cuál de los dos procedimientos va a utilizar. Lo que se pretende aclarar con los resultados obtenidos en el presente estudio, que permitirá comparar la efectividad de la técnica isquiotibiales vs hueso tendón hueso para el manejo de la lesión de ligamento cruzado anterior, considerando la morbilidad postoperatoria en pacientes del servicio de Traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez.

El presente estudio es de gran interés para identificar algunas estrategias en la oportunidad de mejorar el proceso de recuperación en la reestructuración del ligamento cruzado anterior.

Los resultados de la presente investigación se diseminarán de manera impresa y en formato digital del hospital para incrementar el acceso a la información por parte de la población a nivel regional y nacional.

A su vez esta investigación beneficiará directamente a los pacientes que asisten al servicio de traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez, que tengan diagnóstico de lesión del ligamento cruzado anterior (LCA), mediante cirugía artroscópica con las técnicas de isquiotibiales vs hueso-tendón-hueso.

Tiene factibilidad porque se contará con el tiempo adecuado y los recursos necesarios, pudiendo así construir y elaborar la investigación, también se cuenta con el apoyo del hospital. El tema es original, ya que no se ha realizado un estudio similar en nuestro medio. Teniendo en cuenta que se logrará beneficiar a la sociedad, a los pacientes y al equipo profesional en medicina.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Comparar los resultados del tratamiento de la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), mediante cirugía artroscópica con la técnica de isquiotibiales vs la técnica hueso-tendón-hueso, valorando los resultados subjetivos, objetivos y funcionales realizados en el servicio de traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez (HPAS), desde enero 2014 hasta diciembre 2016.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Comparar los resultados funcionales de los pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior tratados con la técnica isquiotibiales vs hueso tendón hueso en el servicio de traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez.

Identificar que técnica quirúrgica presentó mejor estabilidad de la rodilla después de la reparación del ligamento cruzado anterior.

Determinar en los pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior la comorbilidad más asociada al tratamiento quirúrgico utilizando las técnicas isquiotibiales vs hueso tendón hueso.

Valorar el nivel de recuperación a las actividades cotidianas y deportivas en los pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior tratados mediante las técnicas isquiotibiales vs hueso tendón hueso.

## **1.6 Hipótesis**

H0: Las técnicas quirúrgicas Hueso-Tendón-Hueso e Isquiotibiales tienen igual efectividad para el manejo de la lesión de ligamento cruzado anterior mediante artroscopia por existir igual comorbilidad postoperatoria en los pacientes jóvenes activos.

H1: La técnica quirúrgica de Hueso-Tendón-Hueso es superior en efectividad a la de Isquiotibiales para el manejo de la lesión de ligamento cruzado anterior mediante artroscopia por existir menos comorbilidad postoperatoria en los pacientes jóvenes activos.

H2: La técnica quirúrgica de Isquiotibiales es superior en efectividad a la de Hueso-Tendón-Hueso para el manejo de la lesión de ligamento cruzado anterior mediante artroscopia por existir menos comorbilidad postoperatoria en los pacientes jóvenes activos.

## CAPÍTULO II

### 2.1 Revisión bibliográfica

#### 2.1.1 Características anatómicas y fisiológicas de la rodilla

La rodilla es una articulación de tipo troclear, permitiendo movimientos de extensión, flexión en el eje horizontal y rotación alrededor de un eje vertical, donde convergen tres estructuras óseas (fémur, tibia, rótula) y tres articulaciones (Netter F.H., 2012).

- 2 articulaciones femorotibiales (medial y lateral), entre los cóndilos femorales y tibiales, que son los responsables de transmitir el peso corporal a la pierna.
- Una articulación femoro-rotuliana

Las superficies articulares están cubiertas por cartílago hialino y son los cóndilos femorales y las superficies de la cara superior de los cóndilos tibiales.

Los cóndilos femorales, tienen una superficie convexa en sentido sagital y transversal, alargado de delante a atrás.

El contorno no es circular, en su parte distal se encuentran los platillos tibiales; el interno cóncavo y el externo, convexo de delante a atrás y aplanado en sentido transversal. La diferencia anatómica de un plano curvo sobre una superficie plana, genera inestabilidad que debe ser compensada por estructuras específicas que son los meniscos ya que sus funciones fundamentales son acomodar las superficies articulares mediante los movimientos, aumentan la concavidad de los cóndilos tibiales, actúan como almohadillas o amortiguadores de choques y facilitan la lubricación (Gadner, Grey y Rahilly, R., 2013).

Encontramos dos meniscos:

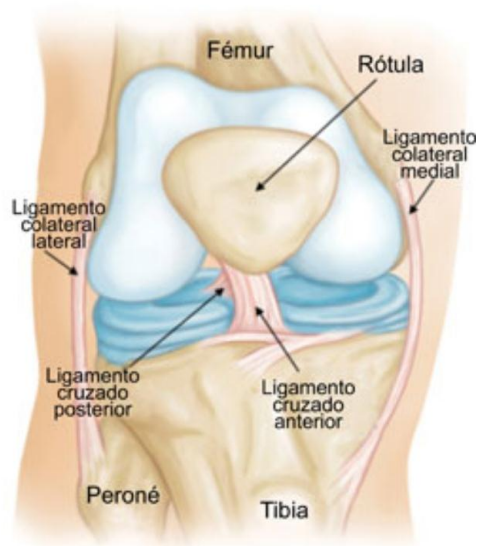
1. Menisco interno en forma de C, aproximadamente (10 mm) de ancho, mayormente a nivel posterior. Tiene conexión anterior con el LCA. Ambos meniscos en su parte anterior se encuentran unidos entre sí por el ligamento transverso.

2. Menisco externo tiene forma casi circular, aproximadamente (12-13 mm) de ancho, carece de inserción posterolateral alrededor de 2 a 4 cm permitiendo acceso al tendón del poplíteo. Presenta mayor inserción capsular y movilidad en comparación al menisco interno.

Este menisco prolonga fibras que se unen hacia posterior y anterior del ligamento cruzado posterior denominándose ligamento menisco femoral posterior o de Wrisberg y ligamento menisco femoral anterior o de Humphrey, que se dirigen hacia el cóndilo femoral medial.

Las funciones de ambos meniscos son:

- Facilitar la congruencia articular
- Aumentar la superficie de apoyo de ambos cóndilos, para así transmitir la carga directamente a la superficie del platillo tibial.



**Figura 1:** Anatomía de la rodilla

**Fuente:** (American associations of Orthopaedic Surgeons, 2017)

Además de estas estructuras, uno de los principales estabilizadores de la rodilla es el ligamento cruzado anterior (LCA).

## 2.1.2 Ligamento cruzado anterior

### 2.1.2.1 Microscópico:

El LCA está constituido por 4 clases de macromoléculas: colágeno, elastina, proteoglicanos y glicoproteínas. El colágeno es el principal componente del LCA (75%). El colágeno tipo I en un 90% y el tipo III en un 10%, se han encontrado mayor proporción de colágeno tipo I en varones. La elastina representa un 5% dando resistencia a la tensión, recuperación elástica del ligamento. Los proteoglicanos tienen una importante función en organizar la matriz extracelular y las glicoproteínas (fibronectina, laminina) facilitan la interacción entre las células y la matriz circundante (Dr. Alan D. Cooper, 2016).

Esta composición le da propiedades visco-elásticas, permitiéndole atenuar deformaciones, y relajar su tensión.

### **2.1.2.2 Macroscópico:**

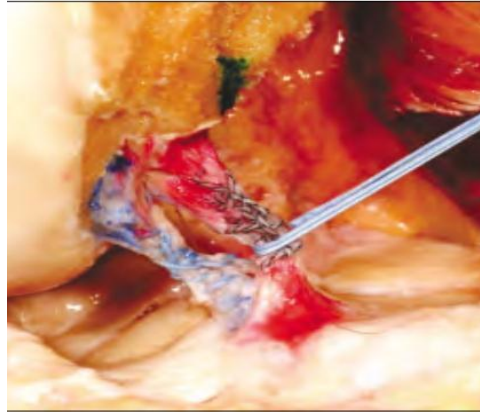
El LCA es una estructura intraarticular y extrasinovial, se extiende desde el borde antero-medial de la espina tibial, área pre espinal, cuernos anteriores de ambos meniscos y ligamento yugal en dirección oblicua, hacia arriba, atrás y afuera, para fijarse en la fosa intercondilea en la parte posterior de la cara medial del cóndilo femoral externo.

En la imagen espacial se puede constatar que el LCA presenta una forma helicoidal con respecto a su homólogo posterior, la longitud del ligamento varía de  $31 \pm 3$  mm , profundidad de  $5 \pm 1$  mm y ancho de  $10 \pm 2$  mm, dando un volumen total de  $2.3 \pm 4$  mm, es más corto y más estrecho que el ligamento cruzado posterior

El LCA presenta una estructura multifibrilar con 2 fascículos funcionalmente diferentes que mantienen tensiones distintas para optimizar la estabilidad de la rodilla, el fascículo antero-medial y el fascículo postero-lateral.

El fascículo antero-medial se origina en la parte más anterior y proximal del fémur, se inserta en la porción anterior de la espina tibial. Por otra parte, el fascículo postero-lateral se origina más distal y posterior del fémur para terminar en la tibia en una posición posterior en relación al fascículo antero-medial.

El fascículo anteromedial es el estabilizador del cajón anterior de la rodilla en flexión ( $0^\circ$  y  $90^\circ$ ), mientras el fascículo posterolateral se tensa en extensión. La restricción de la rotación interna está controlada por el fascículo posterolateral (Fernando Barclay, 2017).



**Figura 2:** Banda antero medial (rojo), banda posterolateral (azul)  
**Fuente:** (Fernando Barclay, 2017)

El LCA es más pequeño en sus inserciones, proximal y distal; siendo la inserción tibial de los ligamentos cruzados de forma triangular.

Las fibras del cuerpo meniscal anterior del menisco externo establecen una fuerte unión con el LCA, este se horizontaliza en flexión y verticaliza en extensión. Además ofrece una fuerza de 2160N y una rigidez de 242N/mm . La plastia debe intentar restaurar estas propiedades.

El tendón patelar tiene una fuerza de 2977 N y una rigidez de 455N/mm, los tendones de los isquiotibiales tiene 4140N de fuerza y rigidez de 807N/mm (Fernando Barclay, 2017).

**Cuadro 2:** Resistencia del LCA según el tipo de actividad.

Resistencia del LCA según el tipo de actividad.	
Actividad	LCA (N)
Deambulación en plano	169
Subir escaleras	67
Bajar escaleras	445
Bajar rampa	93
Subir rampa	27

**Fuente:** (Ayala-Mejías JD, 2014)

### 2.1.2.3 Vascularización

El LCA presenta una rica vascularización, a través de dos vías:

Arteria articular medial, a través del tejido conjuntivo periligamentario penetra en el tercio superior del ligamento.

Ramas anteriores de las arterias articulares inferoexterna e inferointerna, a través del paquete adiposo retrópatelar (Hoffa) se distribuyen por el borde anterior del ligamento en el fascículo anteromedial.

Los vasos sinoviales se ramifican para formar una red de vasos periligamentarios, los cuales se anastomosan con los vasos intraligamentarios.



**Figura 3:** Irrigación

**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

#### **2.1.2.4 Inervación**

Fibras nerviosas y los receptores sensoriales (órganos de Ruffini, corpúsculos de Paccini y terminales nerviosas libres) se encuentran a lo largo de todo el LCA en un 1%.

El nervio articular posterior es una rama del LCA, contiene fibras nerviosas de los mecano-receptores, y, sale del nervio tibial posterior a través del hueco poplíteo (Dr. Alan D. Cooper, 2016).

#### **2.1.2.5 Propiocepción**

Los sistemas neurosensoriales del LCA envían información de los estímulos nocivos al sistema nervioso central, con el fin de evitar la lesión.

La rotura del LCA, produce una denervación parcial de la articulación, originando una pérdida de información neurosensorial, propioceptiva y refleja.

Los mecano-receptores se localizan en las zonas distal y proximal del ligamento, pero son escasos en la zona media (Dr. Alan D. Cooper, 2016).

#### **2.1.2.6 Biomecánica.**

La articulación de la rodilla realiza 3 movimientos de traslación y 3 de rotación. La articulación femorotibial ejerce un movimiento de flexo extensión, pero al final de la flexión permite un movimiento de rotación interna y en la extensión rotación externa de la tibia sobre el fémur. El ligamento lateral interno en extensión impide la rotación interna y abducción de la tibia sobre el fémur.

La estabilidad de la rodilla durante la flexo extensión es gracias a la acción de los ligamentos cruzados. El LCA es un controlador de la cinética, proporciona el 86% de las fuerzas de resistencia, además se desenrolla con la rotación externa adquiriendo más tensión y siendo un mecanismo de tope ante este movimiento. En la flexión el LCA se distiende y con la extensión se tensa actuando como una guía.

La rodilla se encuentra en el trayecto de todos los ejes y ángulos de fuerza que se transmiten durante la marcha; esto la hace vulnerable ante los procesos de degeneración artrósica que tendrán un efecto muy importante de la lesión del LCA.

Las fuerzas que pasan a través del fémur se dirigen a la pierna por mediación de los cóndilos femorales encontrando una sobrecarga del 65% para el cóndilo externo y 35% para el cóndilo interno, el cartílago tibial soporta unos  $25\text{kg}/\text{cm}^2$ ; cuando este supera los  $30\text{-}35\text{ kg}/\text{cm}^2$  empieza a degenerarse causando una artrosis en varo o valgo. En base a ello, el debilitamiento del tensor muscular externo, intrínseco o relativo al aumento del peso corporal (Dr. Alan D. Cooper, 2016).

### **2.1.3 Lesión del Ligamento cruzado anterior (LCA)**

La lesión del LCA es frecuente en adolescentes y adultos jóvenes, con una edad entre 14 a 50 años, y una media de 30 años. Las lesiones asociadas al deporte se encuentran en un 35 al 40%, se presentan en miembros inferiores con mayor frecuencia en la rodilla en un 80%.

La lesión del LCA varía entre el 0.34/1000 y 0.8/1000 habitantes por año en la población general. Teniendo un mayor riesgo en mujeres con una relación 3:1 en los deportes de

contacto. El tipo de deporte modificará también la incidencia de la lesión como por ejemplo el fútbol es el deporte con la mayoría de lesiones del LCA en los hombres (Yanguas, 2012).

### **2.1.3.1 Etiopatogenia**

Las lesiones del LCA en su mayoría son ocasionadas por mecanismos de contacto, después de un salto, cruce o desaceleración brusca. El mecanismo de la lesión es causado por el movimiento anterior de la tibia y el valgo de la rodilla, con la articulación en extensión y un aumento del tono muscular (cuádriceps y gastrocnemios), transmitiendo el peso sobre la extremidad inferior y en el pie, lo cual condiciona mayor fuerza de tensión superando la resistencia del ligamento y provocando la rotura.

**Factores de riesgo modificables:** el ámbito social y deportivo, el tipo de competición: principiantes o profesionales. Otros factores estructurales, como el tipo de calzado deportivo influyen en el desarrollo de la lesión del LCA.

#### **Factores de riesgo no modificables:**

Factores anatómicos: alteraciones de la postura, desigualdad de longitud de los miembros inferiores, componente rotacional de la tibia con respecto al fémur, el espacio intercondileo estrecho.

Factores hormonales: los ligamentos cruzados más cortos en las mujeres, con menos absorción de energía y resistencia; también son más laxas y tienen menos resistencia muscular. Se han encontrado receptores estrogénicos en los fibroblastos del LCA donde la función del estradiol disminuye la síntesis de procolágeno provocando una disminución de la fuerza de tensión del ligamento (Yanguas, 2012).

### 2.1.3.2 Fisiopatología

Existen cuatro mecanismos primarios de lesión de la rodilla

**1. La fuerza en dirección valgo.-** es frecuente la tensión en valgo con rotación externa de la rodilla, esta lesión se produce frecuente en el rugby, fútbol, etc. La tensión aplicada sobre la cara interna de la rodilla produce una rotura del complejo LCM, de la cápsula posterointerna y del menisco medial. Si persiste la fuerza, el LCA se rompe, produciéndose la triada de O'Donoghue.

**2. La hiperextensión.-** Causa desgarro del LCA con lesiones asociadas al menisco en un 30% de pacientes. Si persiste la hiperextensión se puede lesionar el LCP.

**3. La flexión con desplazamiento posterior.-** Se produce con el impacto directo sobre la tuberosidad tibial en una rodilla flexionada a 90 grados. Está asociada con los accidentes de tránsito

**4. El varo.-** es causada por tensión extrema en varo

Tiene un factor causal en el lugar donde ocurre la lesión; donde podemos encontrar:

- Lesiones intersticiales del cuerpo, secundarias a traumatismos de baja energía.
- Lesión de la inserción femoral o tibial, secundarias a traumatismos de alta energía.

El LCA es un ligamento poco elástico que nunca cicatriza por sí mismo; por lo que precisa una reparación quirúrgica que devuelva la estabilidad a la articulación.

Se consideran lesiones agudas aquellas por debajo de las cuatro semanas y las crónicas son aquellas que presentan cuatro semanas o más.

La mitad de todas las lesiones del ligamento cruzado anterior presentan daño a otras estructuras de la rodilla, como el cartílago articular, el menisco u otros ligamentos.

Se clasifican según una escala de severidad:

- Esguinces grado 1. Daño leve del ligamento. Se ha estirado ligeramente, pero aún mantiene estable la articulación de la rodilla.
- Esguinces grado 2 o desgarro parcial del ligamento. Estira el ligamento al punto donde queda suelto queda suelto.
- Esguinces grado 3 o desgarro completo del ligamento. La articulación de la rodilla es inestable porque el ligamento ha sido dividido en dos pedazos (AAOS, 2017).

### **2.1.3.3 Diagnóstico**

#### **Cuadro clínico:**

- Inflamación y dolor en las primeras 24 horas.
- Pérdida del rango completo de movimiento
- Dolor a la presión
- Incomodidad al caminar
- Inestabilidad es un síntoma de disconfort del paciente.
- La pérdida de estabilidad de la rodilla puede ser activa o pasiva.

Para el examen físico es necesario tener en cuenta los siguientes puntos anatómicos de referencia:

- **Tuberosidad tibial:** protuberancia ósea en cara anterior de la tibia en la que se inserta el tendón rotuliano
- **Cóndilo medial y cóndilo lateral:** protuberancias óseas de la tibia, que se palpan en las caras laterales de la rodilla
- **Cabeza del peroné:** hacia fuera y abajo del cóndilo lateral de la tibia
- **Epicóndilo medial y lateral:** en tercio distal del fémur, a ambos lados

En este sentido estipula que el examen físico de la rodilla incluye:

(Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología, 2013)

**Inspección:** valorar el aumento de volumen de las rodillas y asimetría. Las piernas un genu varo o en genu valgo.

**Palpación:** indagar sobre derrame articular y puntos dolorosos (tendinitis y bursitis)

**Signos para sospechar presencia de derrame articular:**

- **Signo del témpano:** El examinador comprime la rótula hacia la articulación femorotibial y percibir el rebote.
- **Signo de la ola:** El examinador comprime el fondo de saco de la rodilla, observando el abombamiento contralateral.

Es necesario considerar 3 aspectos:

**1. Los movimientos normales de la rodilla:**

Flexión: 120° a 150°

Extensión: normal 0°

Hiperextensión: hasta 10°

**Signo del bloqueo** (limitación de la extensión en los últimos 5 a 10°)

2. Crujidos articulares, y serían manifestación de una artrosis.

3. Estabilidad de la rodilla:

**Signo del bostezo:** muestra daño de alguno de los ligamentos colaterales. Se realiza colocando una mano apoyada en un lado de la rodilla y la otra mano sobre el lado contrario del tobillo, de modo de ejercer fuerzas que permitan angular la rodilla; luego se cambia la posición de las manos para ejercer las fuerzas en la dirección opuesta.

**Prueba del cajón anterior:** muestra ruptura de ligamentos cruzados. La pierna debe estar angularada en 90° y el pie apoyado sobre la camilla; se colocan las manos alrededor de la rodilla con los pulgares sobre la línea articular medial y lateral, los índices en las inserciones interna y externa de los músculos femorales posteriores. Se tracciona la tibia hacia el explorador, observando el deslizamiento anterior tibial y se realiza la comparación con el lado contralateral sano. Se considera patológica la prueba cuando el deslizamiento supera los 3mm. Sensibilidad del 56% y una especificidad del 82% (Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología, 2013).

**Test de Lachman:** El paciente en decúbito supino con la rodilla flexionada 15-30°, con una mano el examinador sujeta el fémur y con la otra mueve la tibia hacia delante. Si existe lesión del LCA se produce un desplazamiento de la tibia con respecto al fémur de 3-5 cm, se debe comparar con el lado contralateral. Se clasifica como + (<5mm), ++ (5-10 mm), o +++ (>10 mm). La sensibilidad 62% y especificidad 82% .Es la prueba más sensible para el diagnóstico manual de las roturas crónicas de LCA (Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología, 2013).

**Pivot-shift:** El paciente en decúbito supino con la rodilla en extensión. Se coloca la mano del examinador en el cóndilo femoral interno y con el pulgar palpa la interlinea externa y unión tibio-peroneal. Con la otra mano mantiene la pierna en rotación interna y abducción. Posteriormente se flexiona la rodilla. Cuando existe una rotura del LCA se subluxa la tibia hacia delante, en extensión con la maniobra de valgo. Con la flexión entre 20- 40° en abducción/valgo y manteniendo la rotación interna se reduce la luxación de la tibia que se desplaza hacia atrás, por la acción de la cintilla iliotibial. Sensibilidad 75% y una especificidad 100% (Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología, 2013).

El pivote según el grado de subluxación:

Grado I: no visible la subluxación pero es palpable.

Grado II: se observa y se palpa.

Grado III: se evidencia el desplazamiento en posición neutra, especialmente acentuando la rotación externa.

#### **2.1.3.4 Estudios complementarios**

**Radiografías** .No mostrarán ninguna lesión en el ligamento cruzado anterior.

1. Signos indirectos: aumento de líquido articular, se ve en el 70% de las roturas del LCA.
2. Signos específicos: el signo del surco profundo: fractura osteocondral del cóndilo femoral externo presente en un 5%, este signo tiene una especificidad y un valor predictivo positivo de un 100%. Fractura de Segond: fractura del borde posterolateral de la meseta tibial (Martínez, 2015).

**Resonancia magnética.** Por lo general no se requiere una MRI para hacer el diagnóstico de un desgarro del LCA (American associations of Ortophaedic Surgeons, 2017) .

1. Signos indirectos:

Subluxación anterior tibial , desplazamiento posterior del asta posterior del menisco externo, signo del cuerno posterior del menisco externo, fractura trabecular de la porción posterior del platillo tibial externo, muesca en el hueso subcondral del cóndilo femoral externo, con edema intraesponjoso adyacente (American associations of Ortophaedic Surgeons, 2017) .

2. Signos directos:

Hemartrosis, horizontalización del LCA formando un ángulo abierto hacia atrás y hacia arriba de más de 15°, se puede determinar en relación a la línea de Blumensaat, signo de la fosa intercondilar vacía (American associations of Orthopaedic Surgeons, 2017).

## **2.1.4 Reconstrucción del ligamento cruzado anterior**

### **2.1.4.1 Historia de la ligamentoplastia del LCA**

Varios intentos en tratar de reparar el ligamento cruzado anterior durante estos últimos siglos se han tenido éxitos y fracasos. Con la llegada de la artroscopia, se ha innovado el tratamiento de la lesión del LCA dejando a un lado cirugía abierta, logrando tiempos quirúrgicos más cortos, menos morbilidad, disminución de los traumatismos de vascularización e inervación periligamentosa. Todo esto lleva a una reintegración temprana del paciente a sus actividades cotidianas.

Tuvo inicio gracias a las investigaciones de los primeros cirujanos que hicieron lo más sencillo y lógico, suturando los cabos del LCA roto. En 1850, en Edimburgo, James Star, presentó los primeros reportes en 2 pacientes con lesión del LCA a los que manejó mediante tratamiento conservador, con 3 meses de inmovilización y 10 meses con férula semirrígida. Posteriormente, 1895, Robson realizó la primera cirugía de LCA en un paciente de 41 años de edad, que se había lesionado en una caída 36 meses antes de la lesión, el resultado fue satisfactorio, la cual fue publicada en 1903.

En 1913, Nicoletti, un cirujano italiano, realizó experimentalmente la reconstrucción del LCA en un perro mediante una plastia con un injerto libre. En el mismo año, Knut Giertz realizó una cirugía a una niña de 13 años con una artritis séptica para mejorar la estabilidad.

En San Petersburgo, el cirujano Iván Grekov, fue el primero en realizar la reconstrucción del LCA con injerto libre de fascia fijado, por medio de perforaciones, al fémur y suturando al remanente distal del LCA.

Entre 1917 y 1920, en Bristol, un irlandés llamado Hey-Groves, desarrolló la primera técnica de reconstrucción del LCA utilizando la cintilla iliotibial. Después recomendó el uso del tendón semimembranoso, mientras que Holzel, quería reemplazar el ligamento dañado, introduciendo la parte libre de un menisco roto en asa de cubo.

En 1927, Edwards, realizó una reconstrucción del LCA con los tendones de la pata de ganso en el cadáver. Pero en 1934, Ricardo Galeazzi, fue el primero en usar el tendón semitendinoso que dejaba unido a la pata de ganso.

En 1936 Willis C. Campbell mencionó su técnica intraarticular, mediante túneles en la tibia y el fémur, utilizando el tendón cuadrícipital y ligamento rotuliano, construyendo un túnel femoral y tibial, suturando el injerto al periostio del fémur distal.

Mientras cursaban los años sesenta, Kenneth Jones sugirió el injerto autólogo hueso-tendón-hueso (H-T-H) extraído del tercio central del ligamento rotuliano, la técnica fue defendida por Clancy, en 1963, pero extrayendo el tercio central del ligamento vascularizado, para mejorar su integración.

En el H-T-H pasó de emplearse el tercio medial al injerto del tercio central. Clancy la combinaba con técnicas extraarticulares de refuerzo que posteriormente demostraron no ser necesarias.

Slocum con su técnica cambian la inserción de la pata de ganso, para permitir la rotación interna de la rodilla sobre el fémur, impidiendo la rotación externa de la tibia y también generándole estabilidad por su lado interno.

En los ochenta, a los deportistas de alta competición se sugería combinar la técnica extraarticular e intraarticular. Se realizó una investigación con 6 años de seguimiento, a 47 pacientes, 18 de ellos con la técnica de MacIntosh y 29 con una reparación intraarticular del LCA mediante una plastia sintética, pero se obtuvo malos resultados por el depósito de los materiales sintéticos en la membrana sinovial ,incluso en el hígado.

En los años 90, Jean Meystre, en Suiza, publicó excelentes resultados en un 77% con una plastia del tendón del músculo semitendinoso realizando un doble túnel en la tibia y un único túnel en el fémur.

El futuro de la plastia se dirige hacia los bioimplantes, confeccionados con células y técnicas de cultivo de tejidos o tal vez mediante una terapia genética en cuanto al manejo de lesiones agudas (M. Leyes, 2017)

#### **2.1.4.2 Reconstrucción artroscópica del LCA (Hueso-tendón-hueso vs isquiotibiales)**

##### **Indicaciones**

Rodilla con insuficiencia funcional del ligamento cruzado anterior

Edad entre 18 a 30 años

Paciente activo

Inestabilidad sintomática

**Realizar artroscopia diagnóstica para confirmar la lesión del LCA, este procedimiento nos permite visualizar los elementos que se detallan a continuación:**

- Bolsa Suprapatelar.
- Articulación Patelofemoral.

- Corredera lateral.
- Corredera medial.
- Compartimientos femorotibial medial y lateral.
- Menisco medial, cóndilo femoral medial y meseta tibial medial.
- El espacio intercondileo y localizar las zonas de inserciones anatómicas de los ligamentos cruzados.
- Compartimiento lateral.
- Menisco lateral, cóndilo femoral lateral y meseta tibial lateral.

### **Procedimiento artroscópico**

Podemos encontrar la tersura del cartílago, la tensión de los ligamentos cruzados y la integridad de los meniscos.

**Los portales son las vías de acceso para introducir los instrumentos artroscópicos y llegar al interior de la articulación:**

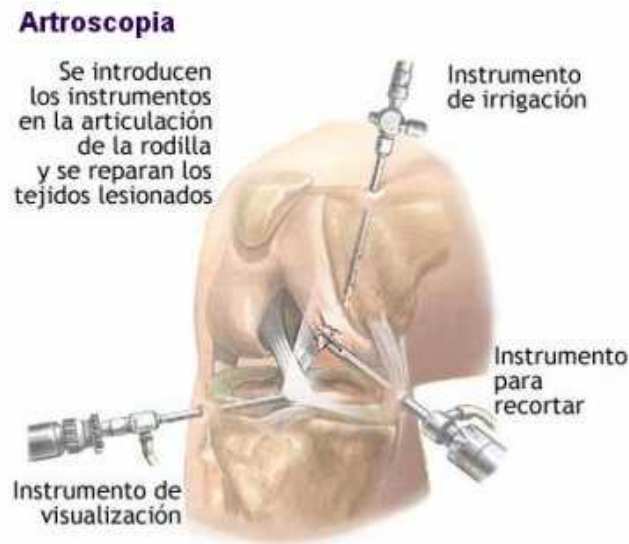
Anterolateral.

- Se utiliza un bisturí para crear el portal en un ángulo de 45 grados lateral al tendón de la rótula y apenas inferior al polo distal de la rótula.
- Inserte el trocar como en el mismo ángulo que la incisión.

Anteromedial.

- Coloque la rodilla en 30 grados de flexión en valgo.

- Utilice una aguja espinal para evaluar la dirección superior e inferior apropiada.
- El portal medial debe situarse encima del menisco medial y ser capaz de proporcionar acceso al sitio anatómico del LCA en el fémur y la raíz meniscal medial.



**Figura 4:**Portales  
**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

#### 2.1.4.3 Técnica de isquiotibiales

La técnica de los isquiotibiales consiste en la obtención de dos de los tres tendones de la pata de ganso específicamente el semitendinoso y el recto interno los cuales se doblan entre sí mismo para formar una plastia en 4 bandas siendo lo suficientemente resistente para poder sustituir al LCA.

**Músculos de la pata de ganso:**

### **Músculo grácil (recto interno)**

Se origina en el ángulo del pubis, media a la inserción de los músculos aductores largo y corto, en el lado externo, labio anterior de la rama isquiopubiana.

Se inserta en la parte superior de la cara interna del cóndilo medial de la tibia, formando con los músculos sartorio y semitendinoso la pata de ganso.

Este músculo se encarga de flexionar la rodilla y aductor del muslo.

### **Músculo semitendinoso**

Se origina en la cara posterior de la tuberosidad isquiática, por un tendón común con la cabeza larga del bíceps femoral.

Se inserta en la parte antero interna de la extremidad superior de la tibia.

Función: flexiona la pierna sobre el muslo y extiende el muslo sobre la pelvis, permite realizar la rotación medial.

### **Músculo sartorio**

Se origina en la espina iliaca anterosuperior y en la parte más superior de la incisura que está por debajo de la misma.

Se inserta en la cara antero interna de la epífisis proximal de la tibia, por delante del cóndilo medial.

Acción: flexiona la pierna sobre el muslo, la lleva a la abducción y rotación lateral.

### **Procedimiento para la extracción del injerto de isquiotibiales:**

**Incisión:**

- Se realiza una incisión oblicua de 3cm, distal a la interlínea articular y medial a la tuberosidad anterior de la tibia.
- Los tendones por lo general pueden ser palpados antes de la incisión.

**Localizar la pata de ganso**

- Disecar el tejido subcutáneo hasta que se encuentre la fascia del sartorio.
- Los tendones pueden ser palpables a poca profundidad de la fascia del sartorio.
- Con la punta de las tijeras cerradas de Metzenbaum se puede deslizar detrás de la fascia del sartorio el LCM que es profundo a la misma para poder protegerlo.
- Una vez que la fascia del sartorio se eleva con el instrumental adecuado se puede incidir longitudinalmente.

**Exponer los tendones de grácil y semitendinoso**

- Los tendones se localizarán en el aspecto profundo de la fascia del sartorio.
- Sujetar el borde superior de la fascia del sartorio se incide y utiliza las tijeras para liberar el borde medial superior para la exposición de los tendones.

**Identificar e Individualizar los tendones**

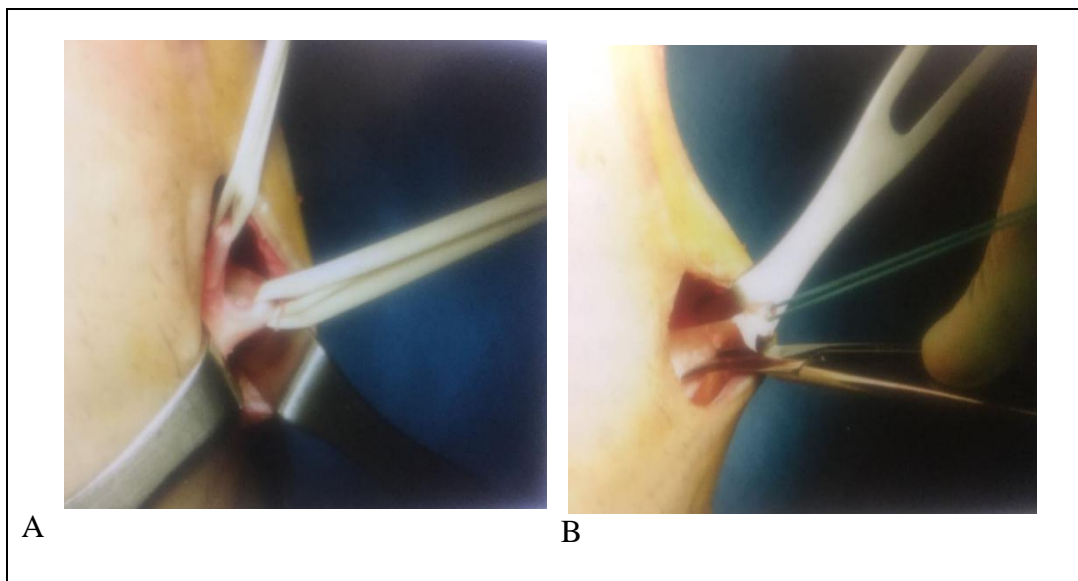
- Utilizar instrumento adecuado de ángulo recto para liberar los tendones de la fascia del sartorio.

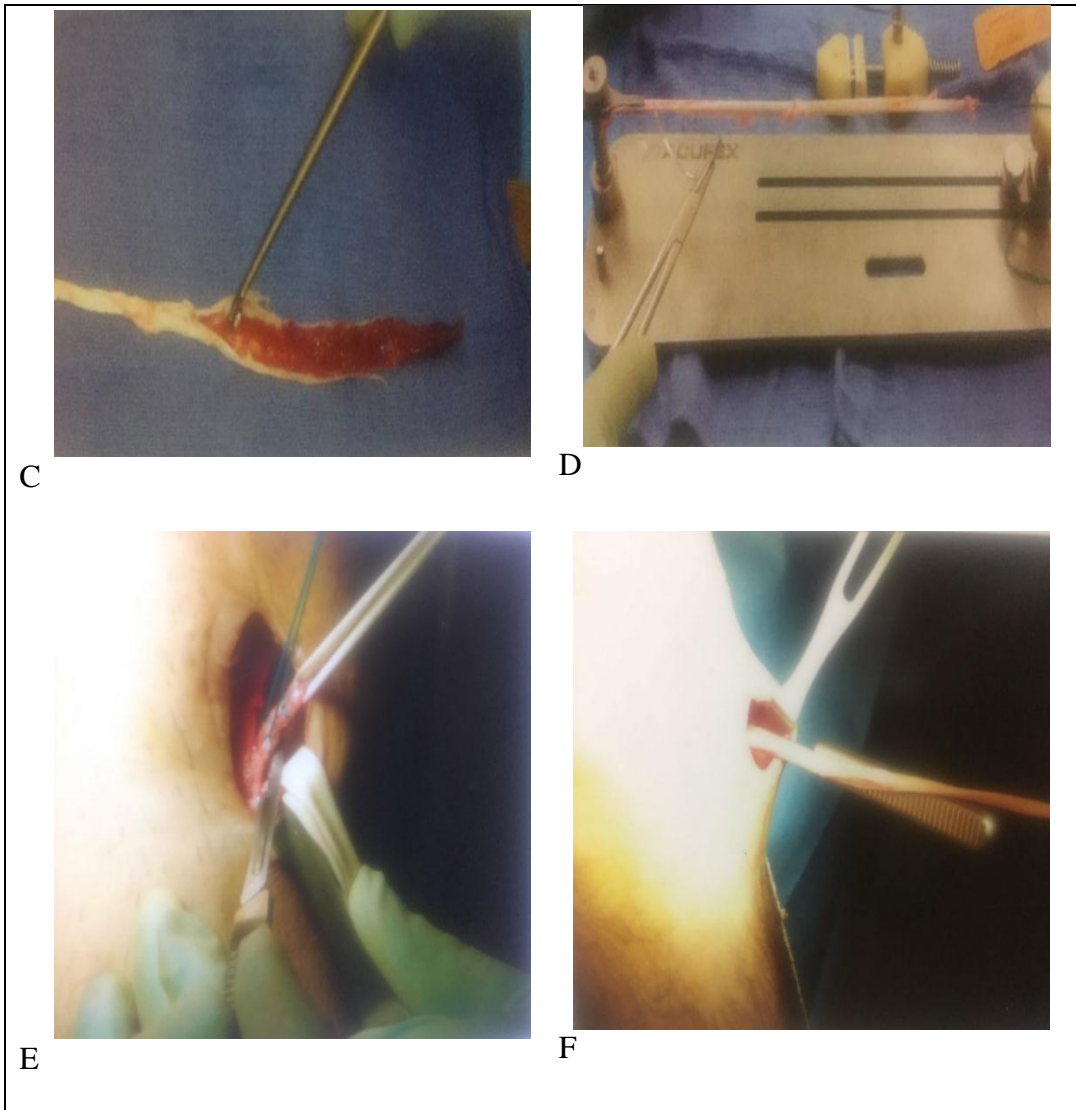
**Obtener los tendones**

- Sujetar con un punto pasado de vycril el extremo del tendón obtenido.
- Liberar las adherencias.
- Utilizar el separador de tendones.
- Mantener la rodilla flexionada al seleccionar los tendones para proteger el nervio safeno.

### Preparar el injerto

- Retirar las fibras musculares restantes de los tendones con una regla de metal o una cureta grande.
- Doble ambos tendones y verificar que tengan un diámetro entre 7-10 mm, mantenerlos unidos con una sutura central y continua de polietileno 3cm en cada extremo, hasta que sea utilizado el injerto se lo coloca en una gasa estéril con gentamicina (**Dres. Larrain M. V, 2013**).





**Figura 5:** Técnica de Isquiotibiales

**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

#### **2.1.4.4 Técnica de Hueso-Tendón-Hueso (H-T-H)**

Esta técnica consiste en la obtención del tercio central del tendón rotuliano con sus fragmentos óseos del polo inferior de la rótula y tuberosidad tibial.

#### **Obtener el injerto**

- Marcar la incisión sobre el tendón de la rótula o sobre el borde medial del tendón de la rótula aproximadamente 5-7 cm que se extiende desde el polo distal de la rótula a la porción proximal del tubérculo tibial
- Los portales de artroscopia pueden colocarse dentro de la misma incisión o mediante incisiones cutáneas separadas.

### **Hacer la incisión de la piel**

- La incisión de piel involucra el Tejido celular subcutáneo el cual se disecciona hasta el nivel del paratendón rotuliano.

### **Incisión del paratendón en la línea media**

- El paratendón se incide en la línea media del tendón rotuliano y se abre para exponer en el tendón subyacente

### **Elegir el ancho del tendón**

- La rodilla se flexiona a 90 grados para tensionar el tendón.
- El tercio central del tendón de la rótula (típicamente 10 mm) se incide con un bisturí.

### **Obtener bloques de hueso**

- Los bloques óseos tienen a menudo aproximadamente 20-25 mm de longitud y el mismo ancho que el ancho del tendón elegido (típicamente 10 mm).
- Con la rodilla en extensión, los bloques de hueso se obtienen con una sierra micro oscilante y un pequeño osteotomo curvo de 5 mm.

- A menudo se saca primero el lado tibial, después se aplica tracción distal suave al injerto para exponer la rótula.
- La sierra oscilante se lleva a una profundidad de aproximadamente 10 mm, en forma oblicua particularmente en el lado de la rótula para evitar una fractura iatrogénica.
- El bloque de hueso tibial puede ser más rectangular.
- El bloque del hueso de la rótula debe ser más triangular en sección transversal.

### **Preparar el injerto**

#### **Contorno de los tapones óseos**

- Formar los tapones de hueso para encajar en un túnel de 10 mm.
- Reducir el exceso de hueso con sacabocados para luego ser utilizado pen el túnel óseo.

#### **Medir el injerto obtenido**

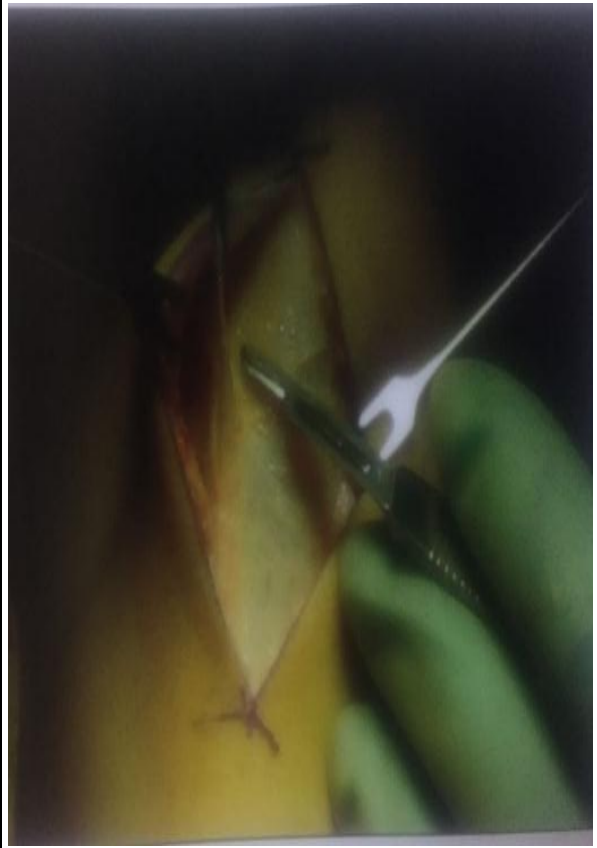
- Medir las longitudes y anchos óseos y longitud del tendón
- Taladrar agujeros en los bloques de hueso para pasar suturas y tensar el injerto.

#### **Marcar el injerto**

- Marque la unión del tendón óseo con un marcador estéril para permitir la visualización durante el paso del injerto. Colocar el injerto en un aparato de tensión para mantener una presión de 4,1 kg a 4,5 kg que se requiere para conseguir la carga adecuada del colágeno.



A



B



C



D



E



F

**Figura 6:** Técnica Hueso - Tendón – Hueso  
**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

## **Colocar y fijar los injertos obtenidos**

Una vez con el diagnóstico se procede a la elaboración de los túneles óseos tibial y femoral

### **Túnel tibial**

Colocar la guía de perforación tibial seleccionando un ángulo de 50-55° a través del portal medial anclando en el sitio anatómico del LCA.

Introducir un clavo de kirschner con ojal de 2 mm desde la parte interna de la metafisis tibial hasta el sitio del LCA, teniendo en cuenta las siguientes referencias anatómicas:

- 1) En el plano coronal, en la mitad de la escotadura intercondilea.
- 2) En el plano sagital, en el borde posterior del cuerno anterior del menisco externo.
- 3) Punto medio entre la inserción femoral del L.C.P. el borde posterior del cuerno anterior del menisco interno (plano sagital).
- 4) A 7 mm. por delante de la inserción femoral del L.C.P. (plano sagital).

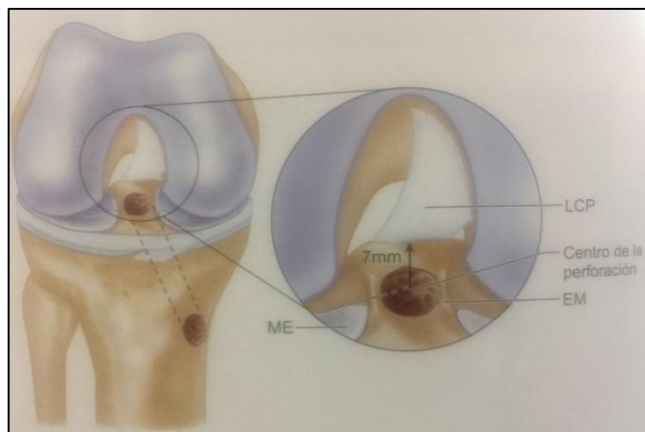
Insertar la guía e introducir a través de la incisión tibial hasta que haga contacto con la cortical tibial. La distancia del punto de entrada en relación a la línea media de la tuberosidad tibial es de 1-2 cm. La guía es colocada en una orientación horaria a las 11 o a la 1 para una rodilla derecha o izquierda respectivamente. Un exceso de fuerza podría desplazar la guía por lo que el kirschner entraría en la meseta tibial en una posición demasiado posterior.

Insertar un kirschner de 3/32" atraviéselo por la tibia hasta que la punta aparezca en la meseta tibial. Si la colocación del túnel en la meseta tibial es muy medial, la broca puede dañar la

superficie articular de la porción medial de la meseta tibial. En cambio si la entrada es muy lateral, el injerto puede impactarse en el cóndilo femoral lateral.

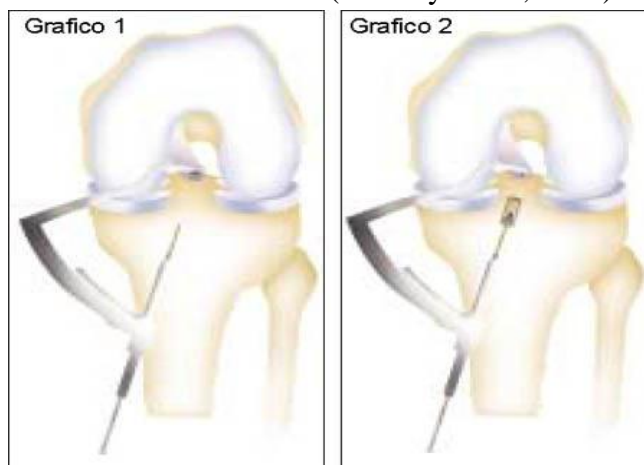
Seleccionar una broca canulada de 9-11 mm de diámetro y perforar a lo largo de la guía del kirschner para crear el túnel tibial.

Sacar la broca y el kirschner, colocar un tapón de plástico en el túnel y controlar el borde posterior de la apertura del túnel tibial, para evitar la abrasión del injerto (Garcia, 2015).



**Figura 7:** Túnel Tibial

**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).



**Figura 8:** Guía tibial

**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

## **Túnel femoral**

Se realiza mediante 2 técnicas diferentes: a través del túnel tibial o de un portal artroscópico anteromedial. La primera se denomina como técnica monotúnel (porque se hacen ambos túneles directamente) y la segunda es una técnica bitúnel (porque el túnel tibial y el femoral se realizan de forma independiente).

Marque el centro de la huella femoral específicamente a 0,5cm a 1 cm del borde posterior del cóndilo externo en el lado medial con un punzón con la rodilla flexionada más de 90 grados.

La huella anatómica se utiliza como guía.

Esta posición es típicamente 6-7 mm anterior a la pared posterior para permitir 1-2 mm de la pared trasera después del túnel de escariado.



**Figura 9:** Guía femoral

**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

A través del portal anterointerno se coloca la guía para el túnel femoral en hora 11 para la rodilla derecha y en hora 1 para la rodilla izquierda; se fresa el túnel femoral con brocas según el diámetro del injerto a una profundidad de 3 cm, dejando una pared posterior en el fémur de 4 o 5 mm.

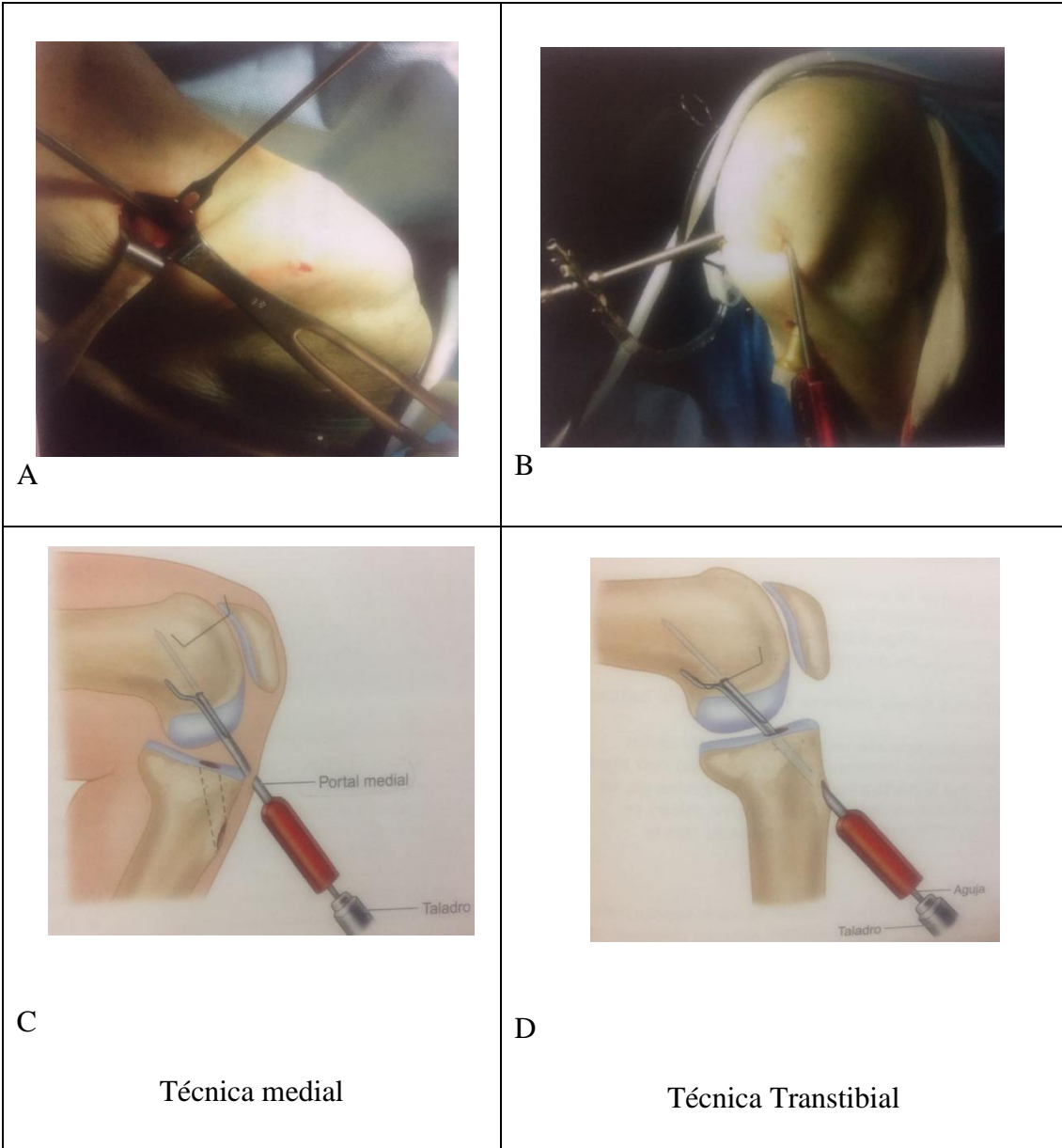
Si se realiza una técnica de adentro hacia afuera, la rodilla debe estar en flexión hasta 120 grados y se coloca un pasador guía a través del portal medial en la cara medial del cóndilo femoral lateral en la posición previamente determinada.

Las guías están disponibles para ayudar a controlar de nuevo la distancia de la pared posterior del cóndilo femoral que debe ser de aproximadamente 1-2 mm.

El pasador guía es expulsado de la cara lateral de la rodilla a través de la piel.

Si se realiza una técnica externa, la cámara se coloca en el portal anteromedial para su visualización y la guía específica se puede colocar a través del portal anterolateral en la posición previamente determinada (**Garcia, 2015**).

- **Técnica medial:** la rodilla debe estar en flexión de 120°, se coloca una guía a través del portal medial en la cara interna del cóndilo femoral lateral. Las guías permiten controlar la distancia de la pared posterior del cóndilo femoral.
- **Técnica transtibial:** se coloca la guía a través del túnel tibial se pasa hasta la parte posterior de la escotadura intercondilea.



**Figura 10:** Técnica medial y transtibial  
**Fuente:** (Miller y Otros, 2010).

## **MÉTODO DE FIJACIÓN HTH**

### **Introducción y fijación del injerto en el lado femoral**

Se realiza el paso del injerto con una aguja y se lo fija con dos tornillos de interferencia de titanio en el mismo diámetro de los túneles o 1 mm menor, y de 2,5 cm de longitud, con la rodilla en extensión.

Se pasa el injerto desde la tibia al fémur posteriormente se fija en el lado femoral a través e la colocación del tornillo desde adentro hacia fuera.

La fijación del injerto en el lado tibial se realiza mediante tornillo de interferencia de afuera a dentro.

Bajo el control artroscópico se debe verificar que todo el bloque óseo este en el interior del túnel femoral, manteniendo tensión proximal en el injerto, previamente a la fijación del bloqueo óseo femoral la posición del injerto debe ser determinada.

Avance la guía para el tornillo a través del canal efectuado por el pasador hasta que la punta proximal de la guía sea visible en el interior de la rodilla, introduzca un tornillo de interferencia canulado acoplado al destornillador gire hasta que obtenga la fijación del injerto con la rodilla en flexión a 90°.

Tomar el bloqueo óseo con una pinza y aplicar tensión distal del injerto, movilizar la rodilla en todos los rangos de movimiento para controlar que la movilidad no este comprometida y realizar la maniobra de Lachman para asegurar que la traslación tibial anterior este controlada.

Colocar el bloqueo óseo tibial en orientación medial o anteromedial de tal manera que el tornillo de interferencia se fije en la cara esponjosa (Garcia, 2015).

### **Fijación tibial**

Se realiza con la rodilla en extensión produciendo una elongación del LCA de 1-2mm, se inserta la guía hiperflexible (nitinol) a través del túnel tibial anterior al injerto aplicando tensión distal del mismo, introduzca un tornillo interferencial canulado a través del alambre y fije el injerto siempre asegurándose que la punta del tornillo no alcance la articulación (Garcia, 2015).

### **Cierre**

Se realiza el cierre del espacio intermedio del tendón rotuliano con sutura reabsorbible, luego el tejido subcutáneo y la piel.

### **PASE Y FIJACION DEL INJERTO DE LOS ISQUIOTIBIALES**

El injerto acoplado al dispositivo se introduce por el túnel tibial hasta que la aguja guía sale por la piel del muslo en el cuadrante anteroexterno. Una vez que el dispositivo (togleloc) llegó a la cortical femoral se tracciona el hilo guía hacia arriba; en este momento, desde las suturas del injerto se tracciona nuevamente en dirección distal hasta que el dispositivo se apoya en la cortical femoral y no permite que el injerto regrese. Luego de realizado la tensión adecuada del injerto con alrededor de 20 maniobras de flexión-extensión de la rodilla, se fija en la tibia con un tornillo de interferencia de titanio de 16mm con la rodilla en hiperextensión en la cortical anterointerna de la tibia.

## **Complicaciones para ambas técnicas**

Las complicaciones de los dos procedimientos descritos.

**Intraoperatorias:** realización incorrecta del túnel, la fractura de la rótula, falla en el método de confección del injerto y la fractura del cóndilo femoral o de la meseta tibial, fijación y tensión insuficiente, mala posición de los túneles óseos, lesión del nervio safeno interno, ciático y del nervio poplíteo, embolia grasa, rotura de la cápsula, rotura del tendón poplíteo, rotuliano, daño del cartílago articular, quemadura excesiva del tejido intraarticular sinovial, sangrado excesivo, isquemia, aflojamiento de los tornillos, rotura parcial del injerto de isquiotibiales, aflojamiento de la tensión del injerto de los isquiotibiales.

**Postoperatorias:** dolor persistente de la rodilla, pérdida de los rangos de movilidad, inestabilidad residual, síntomas patelofemoral, insuficiencia del cuádriceps, infección, fallo de la plastia, falta de ligamentación de la plastia, embolia grasa, evento tromboembólico, trombosis venosa profunda (AAOS, 2014).

### **2.1.5 Palabras claves**

Ligamento cruzado anterior, plastia, injerto, inestabilidad, rodilla.

## **CAPÍTULO III**

### **3.1 Métodos**

#### **3.1.1 Metodología**

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se sustentó en la recolección de información que fue procesada representando la realidad numéricamente. El diseño fue transversal y retrospectivo porque la medición de las variables estudiadas fue en tiempo único ya transcurrido el período de enero 2014 a diciembre 2016.

#### **3.1.2 Tipo de estudio**

Es un tipo de investigación descriptiva y observacional. La investigación descriptiva no encaja perfectamente en la definición de metodologías de investigación cuantitativa o cualitativa, sino que puede utilizar elementos de ambos, a menudo dentro del mismo estudio. El término investigación descriptiva se refiere al tipo de pregunta de investigación, diseño y análisis de datos que se aplicarán a un tema dado. Las estadísticas descriptivas dicen lo que es, mientras que las estadísticas inferenciales intentan determinar la causa y el efecto.

La investigación descriptiva puede ser cuantitativa o cualitativa. Involucra la recolección de datos que describen eventos y luego organiza, tabula y describe la recopilación de datos. A menudo utiliza ayudas visuales, tales como gráficos para ayudar al lector en la comprensión de la distribución de datos.

La mayor parte de la investigación cuantitativa se divide en dos áreas: estudios que describen eventos y estudios dirigidos a descubrir inferencias o relaciones causales. Los estudios descriptivos están dirigidos a averiguar "lo que es", por lo que los métodos de observación y encuesta se utilizan con frecuencia para recopilar datos descriptivos (Nelson, 2012).

El diseño es no experimental de cohorte retrospectiva y transversal, considera la siguiente manera de clasificar a dicha investigación no experimental:

Por la extensión transitoria o el número de eventos o sectores del periodo en los que se recolecto la información. Los diseños de característica no experimental según la cifra de instantes o puntos de estación donde se acoplan la información (extensión estacional). En algunos casos la exploración se concentra en evaluar el nivel o estadio de una o conjunto de variables en rangos de tiempo definidos, o cuál es la correspondencia entre un grupo de elementos variables desde un lugar en el tiempo. El diseño trasversal es el más adecuado a la presente investigación (Hernández, R. , 2014).

En relación con las comparaciones de las medidas de concordancia, se puede mencionar.

La presencia de error en las medidas provoca numerosos problemas, entre los que cabe destacar los errores de clasificación y la atenuación de las asociaciones. Veamos un ejemplo para ilustrar estos 2 problemas. El estudio de las características de las pruebas diagnósticas es un territorio en el que la importancia de los errores de clasificación se pone especialmente de manifiesto. Lo que habitualmente denominamos error de una prueba diagnóstica no es más que un caso particular de error de medida: el estado real del sujeto, si tiene o no la enfermedad sospechada, es la característica que deseamos conocer (medir) y la prueba diagnóstica es el procedimiento de medida que vamos a

utilizar. El resultado que obtenemos de aplicar esta prueba diagnóstica es la medida del estado real del sujeto (Carrasco, J. y Jover, L, 2004).

### **3.1.5 Población o Universo de la Investigación**

El universo de la investigación se realizó en pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior sometidos a artroscopia utilizando las técnicas de isquiotibiales vs hueso tendón hueso atendidos en el servicio de traumatología del Hospital Pablo Arturo Suárez en el período de 3 años desde enero 2014 a diciembre 2016 ascendiendo a una cantidad de 1.360.

### **3.1.6 Muestra**

La muestra como subconjunto del universo en la presente investigación fue probabilística, pues todos los pacientes tuvieron la misma probabilidad de ser escogidos mediante el cálculo para determinar el tamaño de la muestra. (Gento Palacios, 2012)

La muestra obtenida es de 500 pacientes.

Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes mayores de 18 años y menores de 60 años.
- Pacientes sin comorbilidades.
- Pacientes sin cirugía previa, sin lesiones cutáneas ni óseas de la misma extremidad.
- Pacientes sin lesiones neurológicas.

## Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 60 años.
- Pacientes con comorbilidades.
- Pacientes con cirugía previa, con lesiones de la misma extremidad cutáneas u óseas.
- Pacientes con lesiones neurológicas.

### **3.1.7 Procedimiento de recolección de información**

La recolección de la información se realizó por medio de la revisión de historias clínicas de los pacientes involucrados en el estudio, mediante la colaboración de trabajo social quienes contactaron a los pacientes para que acudan por consulta externa del servicio de traumatología. Con el objetivo de realizar una encuesta donde relaten su condición física después de los primeros 6 meses de haber sido sometidos al procedimiento quirúrgico, además valoramos su evolución por medio del examen físico para registrar y organizar la información obtenida de cada variable. (Anexo1)

### **3.1.8 Plan de análisis de datos**

La información obtenida fue procesada empleando el programa estadístico SPSS 19 y Microsoft Excel para Windows 2013 que permitió la representación en tablas y gráficos con frecuencias y porcentajes de los resultados recolectados. Se aplicó como prueba estadística de asociación y significancia, el chi-cuadrado, que permitió la comprobación de la hipótesis.

### **3.1.9 Aspectos bioéticos**

Teniendo en cuenta que la información se obtuvo de las historias clínicas y el servicio de traumatología contactó a los pacientes para poder realizar una evaluación postquirúrgica con la colaboración de especialistas y residentes de posgrado no se requirió consentimiento informado de los pacientes evaluados, pero se contó con una autorización de la dirección del Hospital Pablo Arturo Suárez para realizar la investigación en el Servicio de Traumatología, considerando la confidencialidad y anonimato de la información ya que se le asignó un número a cada historia en sustitución del nombre. También se solicitó la aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina para proceder con la investigación.

La Organización Mundial de la salud sintetiza que “En relación al principio de la confidencialidad, se respetará el derecho que tienen todas las personas a las cuales son aplicables un trato en relación a la salud, por lo que se tratará confidencialmente toda información que les concierne”. (Organización Mundial de la salud, 2017).

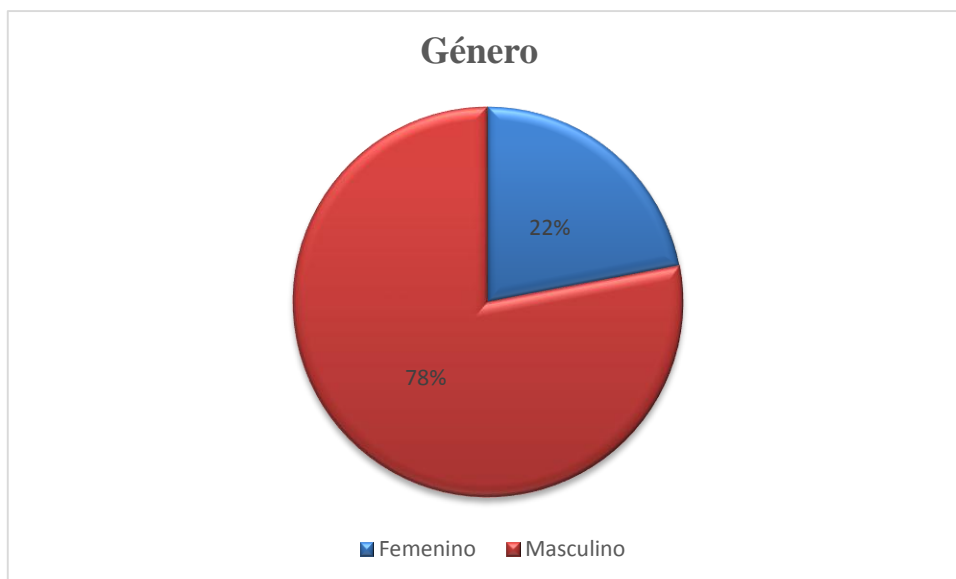
## **CAPÍTULO IV**

### **4.1. Resultados**

#### **4.1.1. Presentación y análisis de los resultados a partir de la aplicación del instrumento de investigación (cuestionario).**

Para consolidar el conocimiento obtenido sobre la problemática que se analiza en la presente investigación, se empleó como herramienta de indagación un interrogatorio a 500 pacientes que componen la muestra representativa de la población estudiada.

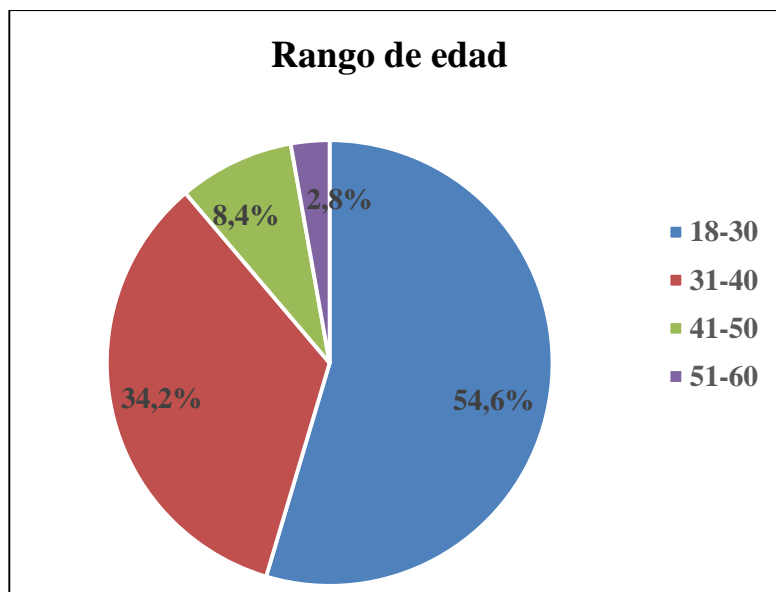
#### 4.1.2. Datos demográficos.



**Gráfico 1:** Género de los pacientes.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

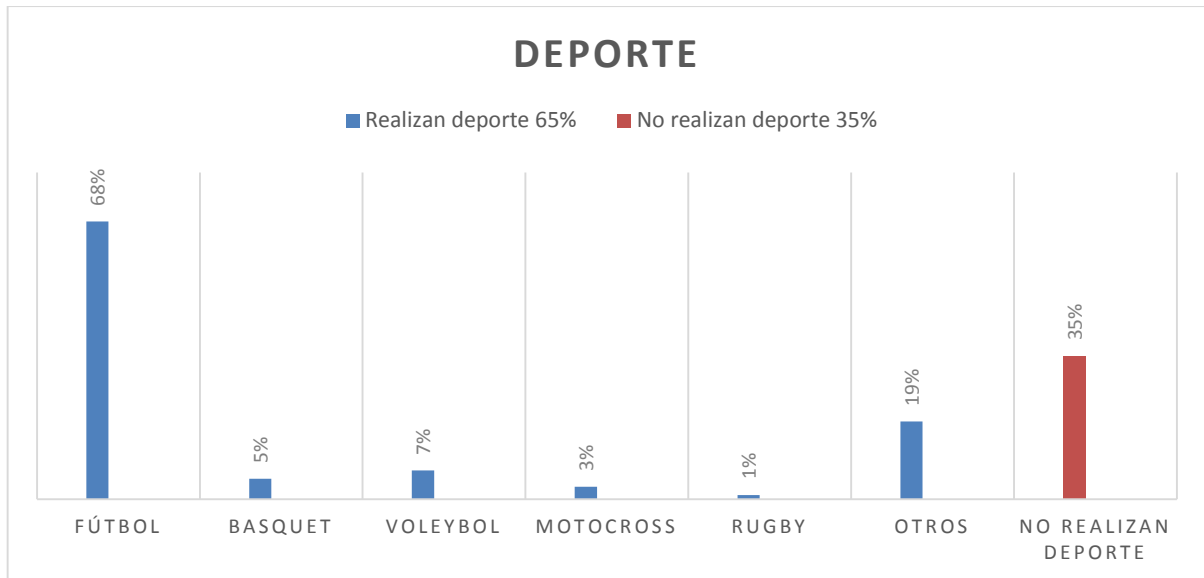
Según los resultados obtenidos a partir del software estadístico SPSS, el género que prevalece entre los pacientes estudiados, es el masculino con 390 personas (78%) esto se atribuye a que los hombres realizan más actividad física deportiva, mientras que el femenino con 110 personas el 22%.



**Gráfico 2:** Rango de edad de los pacientes.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

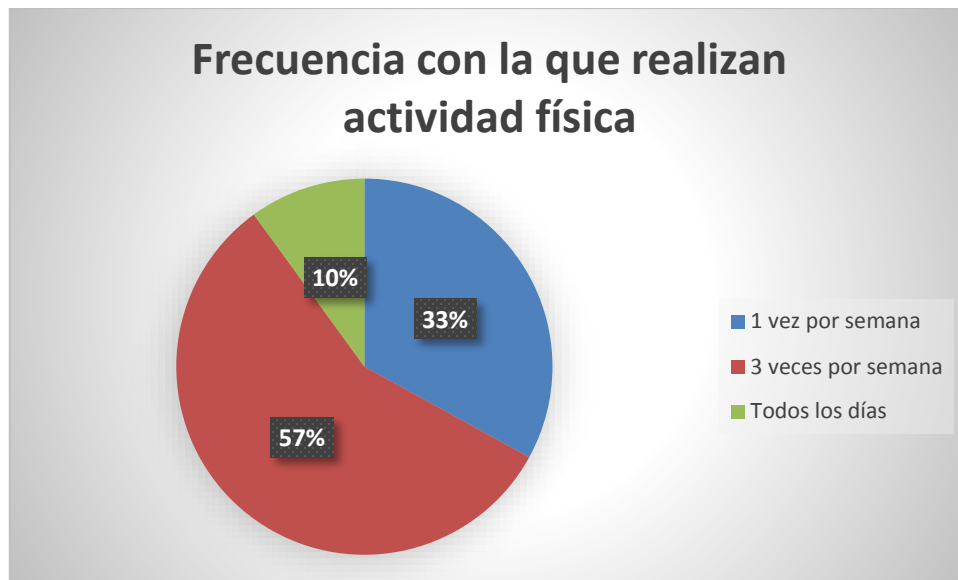
Por otra parte, de acuerdo con sus rangos de edad, aquellos pacientes que oscilan entre los 18 y 30 años corresponden al 54,6%, mientras que el 34,2% se encontró entre los 31 y 40 años. Además, entre los 41 y 50 años se encontró el 8,4% de los pacientes encuestados; por último, el 2,8% está comprendido en el rango de 51 a 60 años.



**Gráfico 3:** Deporte

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

En nuestro estudio presentaron lesión del LCA el 65% de los pacientes que realizan deporte en relación al 35% que no lo hacen. De los tipos de deporte encontramos el fútbol en un 68%, básquet (5%), voleibol (7%), motocross (3%), rugby (1%) y otros deportes (19%) presentaron lesión del LCA mediante diferentes mecanismos.



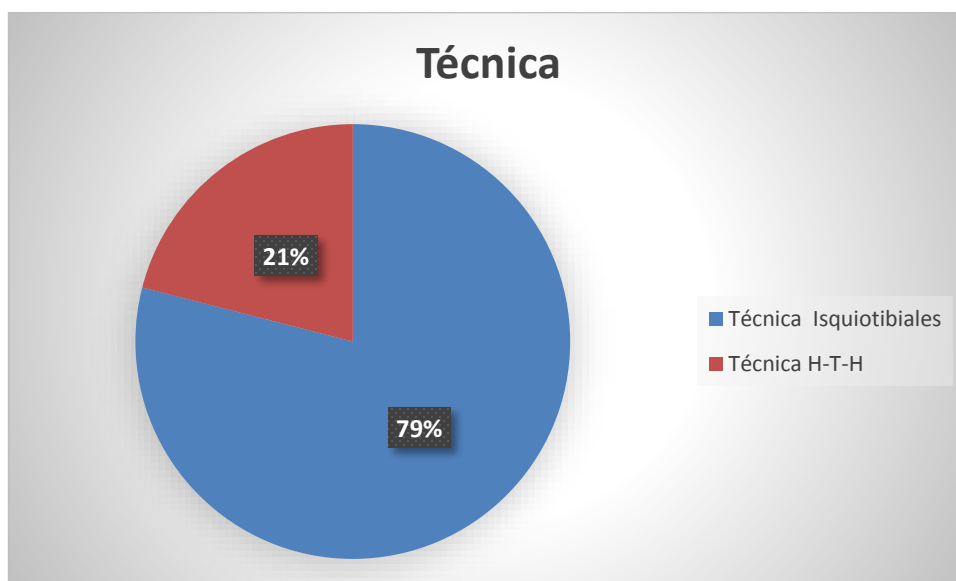
**Gráfico 4:** Frecuencia con la que realizan actividad física

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

La frecuencia con que se realiza actividad física es importante para determinar el nivel de actividad. En nuestro estudio realizan ejercicio 1 vez por semana el 33% de personas, 3 veces por semana (57%) y todos los días el 10%, lo que demuestra que ninguno realiza el deporte de forma profesional.

#### 4.1.3 Resultados del tratamiento de la lesión del LCA con las técnicas de isquiotibiales vs H-T-H.

Procedimiento quirúrgico escogido por el cirujano para el manejo de lesión de ligamento cruzado anterior.



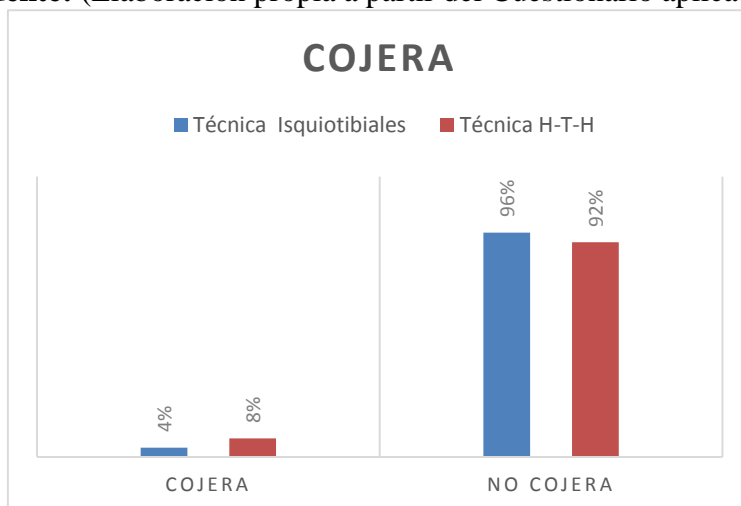
**Gráfico 5:** Técnica en la lesión del ligamento cruzado anterior.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

En nuestro estudio el 79% de los pacientes se sometieron a la técnica de isquiotibiales en relación a la técnica H-T-H con el 21%; gracias a las recomendaciones y la experiencia de los médicos especialistas se aplica más el procedimiento de isquiotibiales por presentar menores morbilidades postquirúrgicas.

#### 4.1.4 Determinación de cojera en los pacientes.

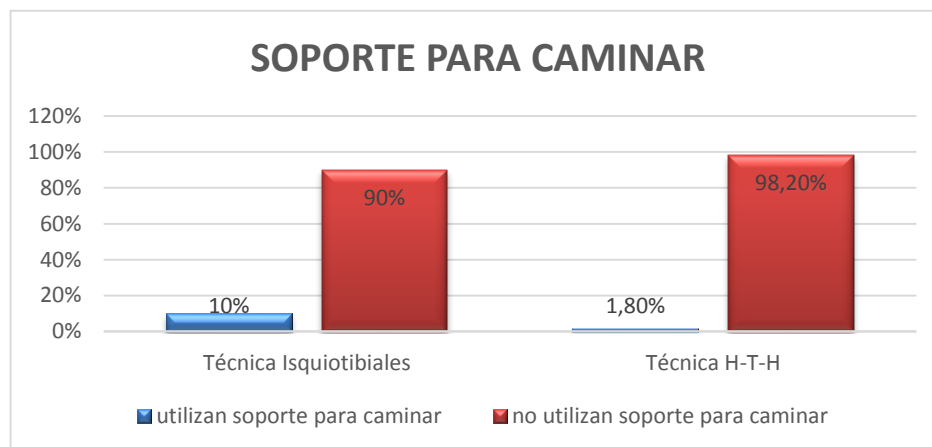
**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).



**Gráfico 6:** Cojera

Los pacientes durante los 6 primeros meses postquirúrgicos que fueron intervenidos con la técnica de isquiotibiales presentaron cojera en un 4% y el 96% no presentaron esta molestia, por otro lado utilizando la técnica H-T-H los pacientes tuvieron cojera en un 8% y el 92% no presentaron; con las dos técnicas tuvieron buenos resultados en cuanto a esta comorbilidad.

#### 4.1.5 Utilización de soporte para caminar.

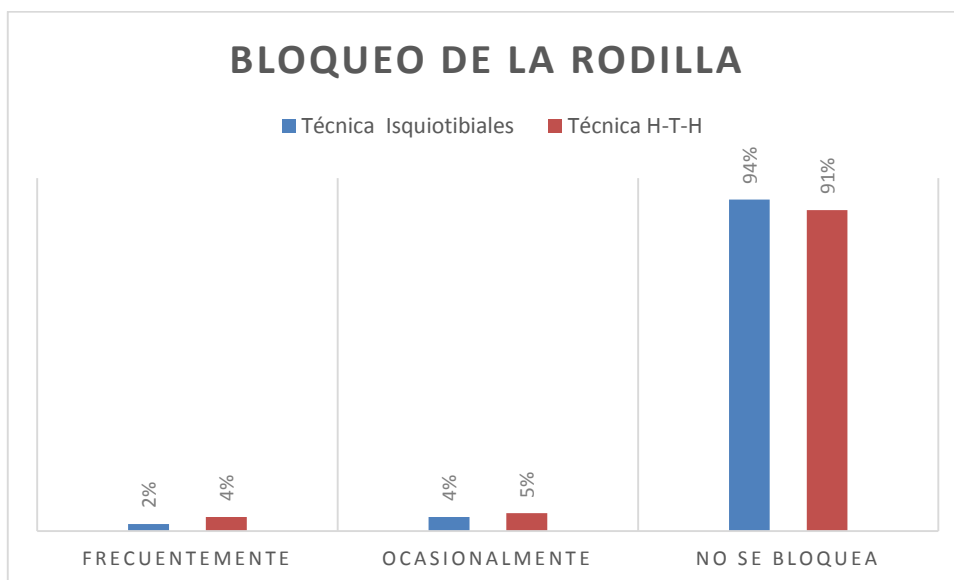


**Gráfico 7:** Utilización de soporte para caminar.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes intervenidos con la técnica de isquiotibiales durante los 6 primeros meses utilizaron soporte para caminar en un 10% a diferencia del 1,8% con H-T-H.

#### 4.1.6 Bloqueo de la rodilla

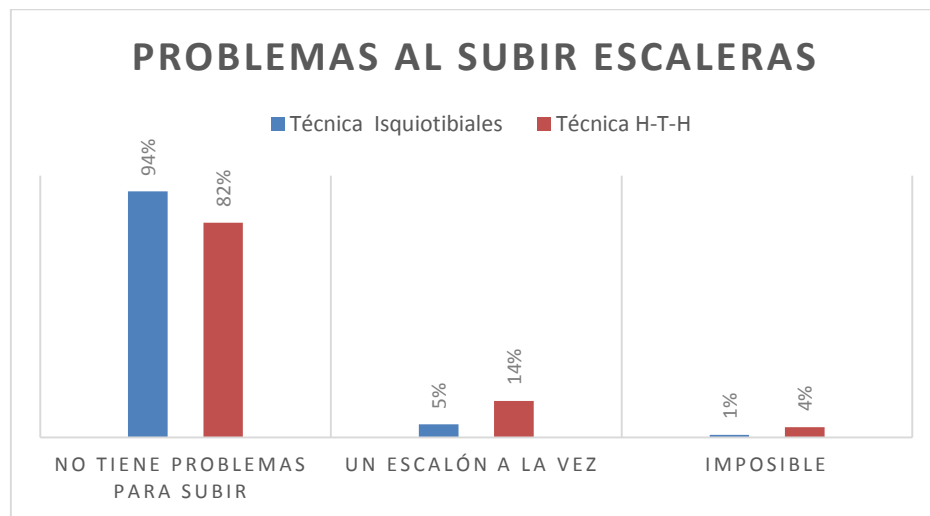


**Gráfico 8:** Rodilla trabada de los pacientes.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes que presentaron un bloqueo o se les trababa la rodilla durante los 6 primeros meses postquirúrgicos con la técnica de isquiotibiales presentaron un 6% en comparación con la técnica H-T-H en un 9%. Por lo general no hubo una diferencia significativa en ambos procedimientos.

#### 4.1.7 Problemas de los pacientes al subir escaleras.



**Gráfico 9:** Problemas de los pacientes al subir escaleras.

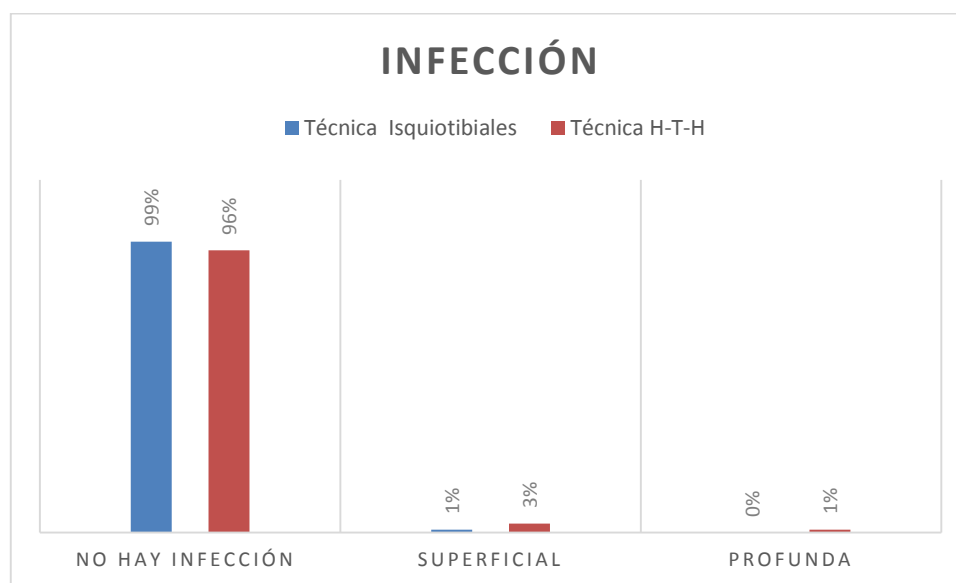
**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

En este aspecto, se demuestra que en el proceso postoperatorio existen problemas asociados durante los 6 primeros meses de los pacientes al subir escaleras con el procedimiento de isquiotibiales no tuvieron problemas en un 94%, el 5% con dificultades en subir un escalón a la vez y el 1% fue imposible subir escaleras. Por otro lado con la técnica H-T-H tuvieron más molestias al subir las escaleras encontrando resultados en un 82% no hubo problemas, el 14% un escalón a la vez y el 4% fue imposible subir las escaleras.

#### 4.1.8 Comorbilidades asociadas al procedimiento postquirúrgico.

Las comorbilidades asociadas al tratamiento, se analizó mediante la determinación de los resultados de diversas variables determinadas al respecto, lo cual se expone a continuación.

##### 4.1.8.1 Infección.

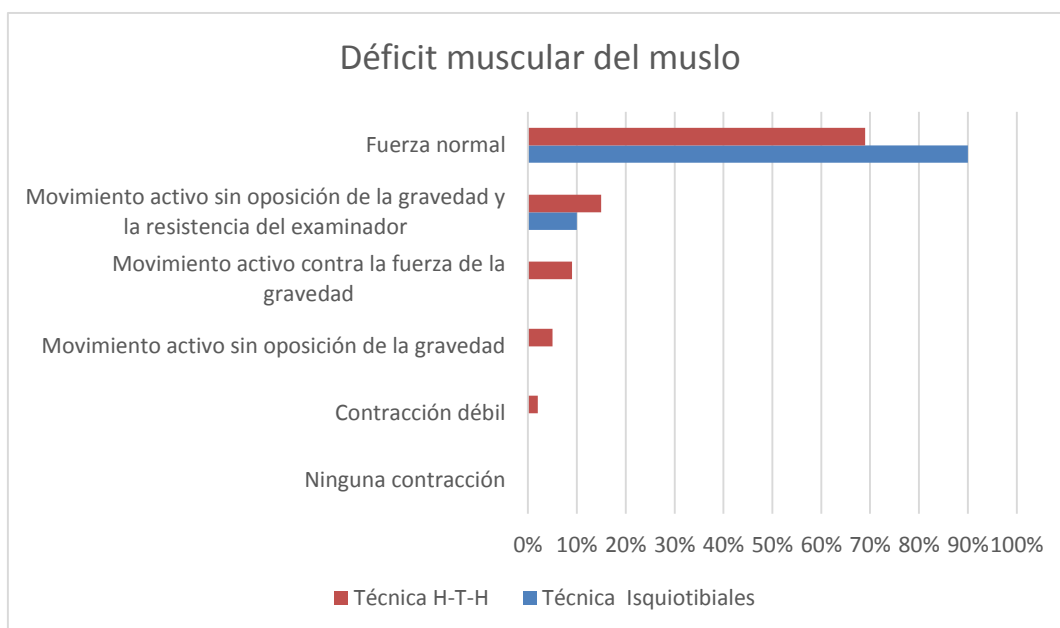


**Gráfico 10:** Infección.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Con estos resultados encontramos que en estas dos técnicas los pacientes durante los 6 primeros meses postquirúrgicos presentaron pocos casos de infecciones superficiales con el 1% para la técnica de isquiotibiales y el 3% para H-T-H. En cuanto a la infección profunda no se presentó ningún caso para la técnica de isquiotibiales sin embargo el 1% para H-T-H.

#### 4.1.8.2 Déficit muscular del muslo

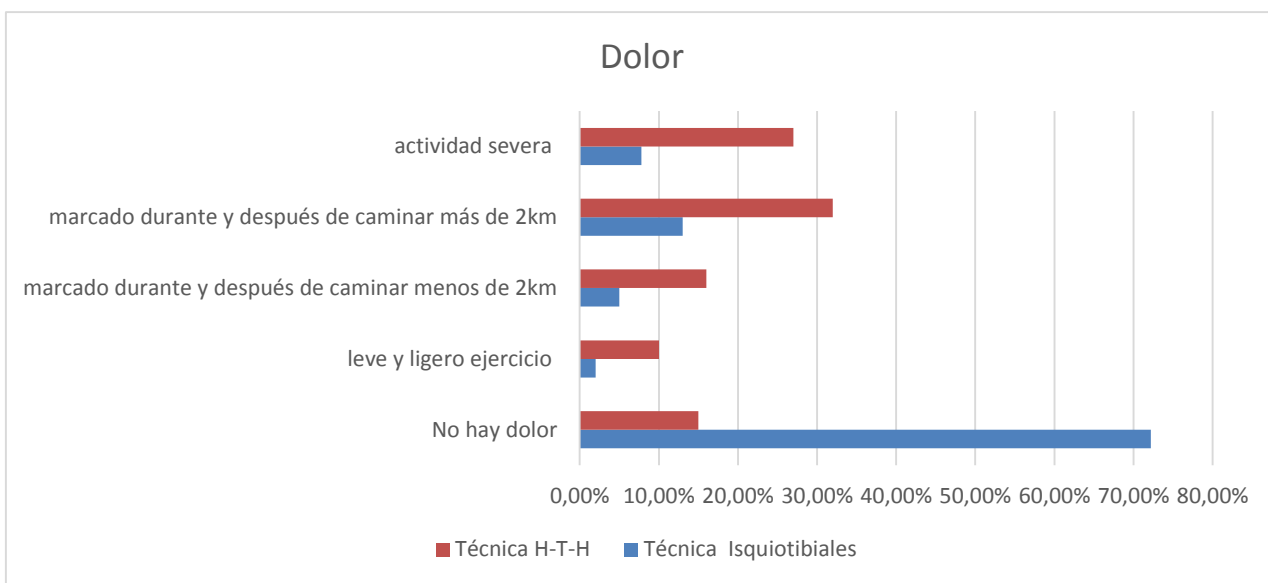


**Gráfico 11:** Déficit muscular del muslo.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes presentaron durante los 6 primeros meses diferentes grados de déficit muscular en relación a la fuerza y el movimiento, utilizando la escala de valoración muscular del Medical Research Council puntuando del 0 al 5 representando un mejor puntaje en forma ascendente hasta llegar a una fuerza normal siendo (0) ninguna contracción con el 0% para ambas técnicas, (1) contracción débil el 2% para H-T-H y ningún caso para isquiotibiales, (2) movimiento activo sin oposición de la gravedad con un 5% para H-T-H y ningún caso para isquiotibiales, (3) movimiento activo contra la fuerza de la gravedad el 9% para H-T-H y 0 % para isquiotibiales, (4) movimiento activo sin oposición de la gravedad y la resistencia del examinador el 15% para H-T-H y un 10% para isquiotibiales, (5) fuerza normal presentando un 69% para H-T-H y un 90% para isquiotibiales.

### 4.1.8.3 Dolor.

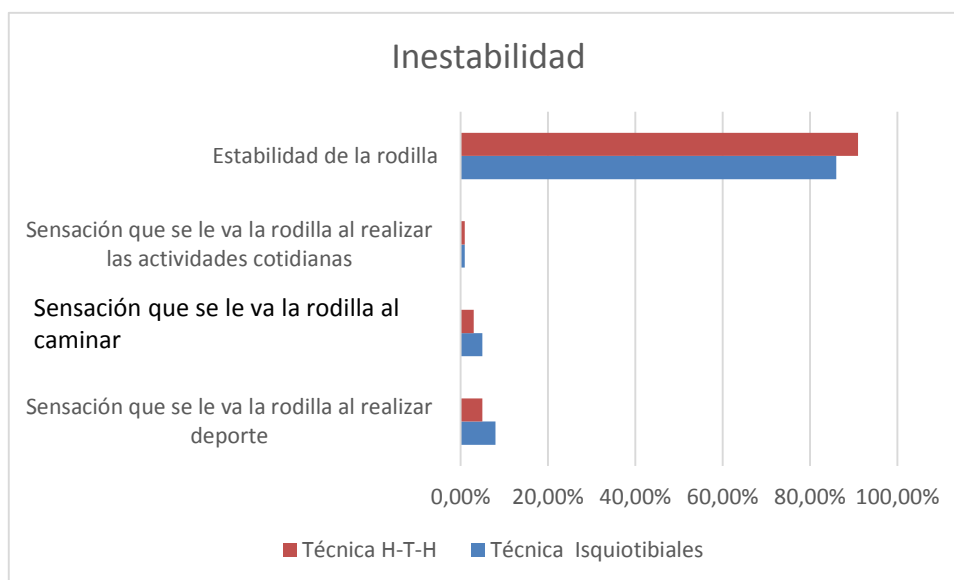


**Gráfico 12: Dolor.**

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Se encontró una gran diferencia en cuanto al dolor postquirúrgico durante los 6 primeros meses, se evaluó a los pacientes utilizando la escala visual análoga del 1 al 10 siendo el dolor de 1-3 leve, 4-6 moderado, 7-10 intenso, presentando en el 72,2% de casos que no hay dolor tras la técnica isquiotibiales, comparándola con el 15% del H-T-H, con dolor leve y ligero ejercicio 2% para isquiotibiales y 10% para H-T-H, con dolor marcado durante y después de caminar menos de 2km 5% para isquiotibiales y 16% para H-T-H, con dolor marcado durante y después de caminar más de 2km en un 32% para H-T-H y 13% de dolor para isquiotibiales, durante la actividad severa se obtuvo 27% de dolor en casos de H-T-H y 7,8% de dolor para isquiotibiales.

#### 4.1.8.4 Inestabilidad.

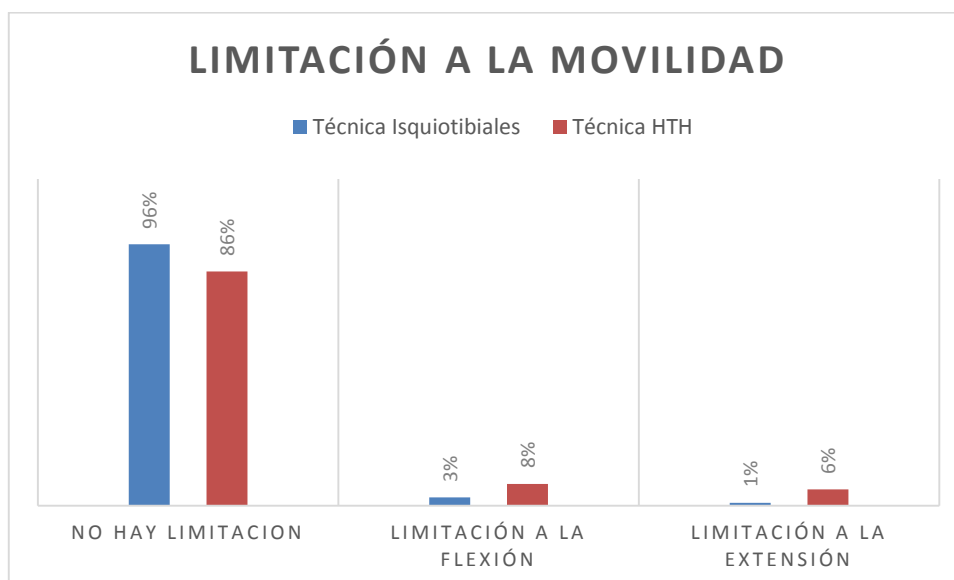


**Gráfico 13:** Inestabilidad.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los resultados obtenidos referentes a la comorbilidad por inestabilidad durante los 6 primeros meses postquirúrgicos, existe un alto porcentaje que no hay inestabilidad (91%) para la técnica H-T-H y (86%) para isquiotibiales, un pequeño porcentaje de sensación que se le va la rodilla al realizar las actividades cotidianas (1%) para ambas técnicas, también presentan sensación de que se le va la rodilla al caminar (3%) para H-T-H y (5%) para isquiotibiales, sensación de que se le va la rodilla al realizar deporte (5%) para H-T-H y 8% isquiotibiales.

#### 4.1.8.5 Limitación a la movilidad

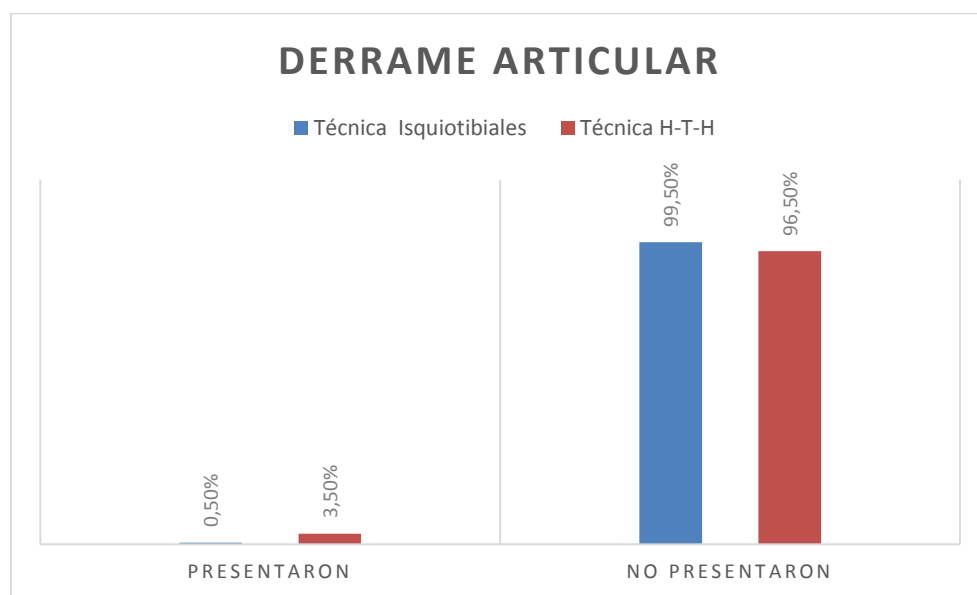


**Gráfico 14:**Limitación a la movilidad.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Considerando la limitación a la movilidad en flexión menos de 80 grados y en extensión menos de 10 grados, durante los primeros 6 meses el 96% no presentó limitación a la movilidad para la técnica de isquiotibiales y el 86% para H-T-H; sin embargo tuvieron limitación en flexión para isquiotibiales el 3% y para H-T-H el 8%, limitación en extensión para isquiotibiales el 1% y para H-T-H el 6%.

#### 4.1.8.7 Derrame de la rodilla

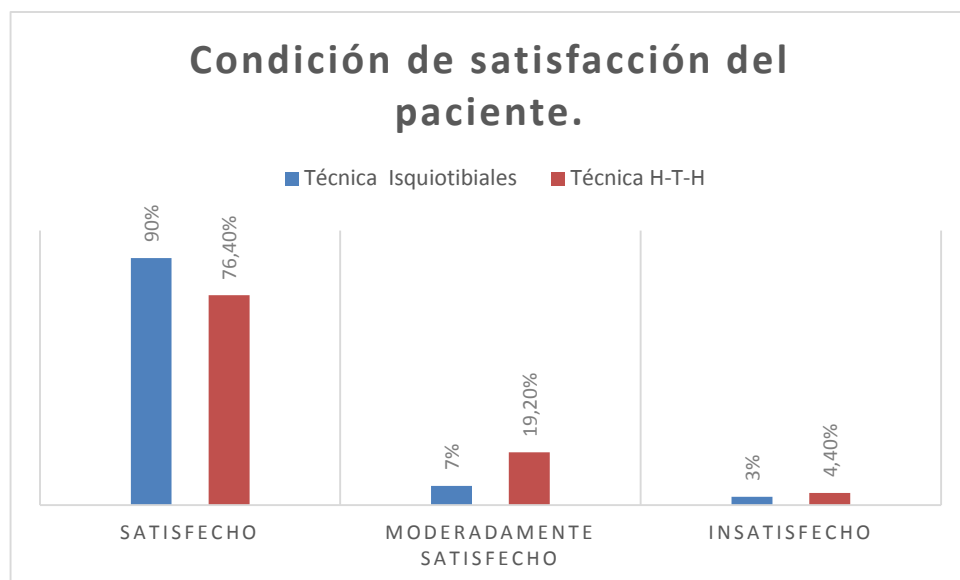


**Gráfico 15:** Derrame de la rodilla.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes no presentaron derrame de rodilla en un 99,5% para la técnica de isquiotibiales y 96,5% para H-T-H durante los 6 primeros meses postquirúrgicos.

#### 4.1.9 Condición de satisfacción del paciente.

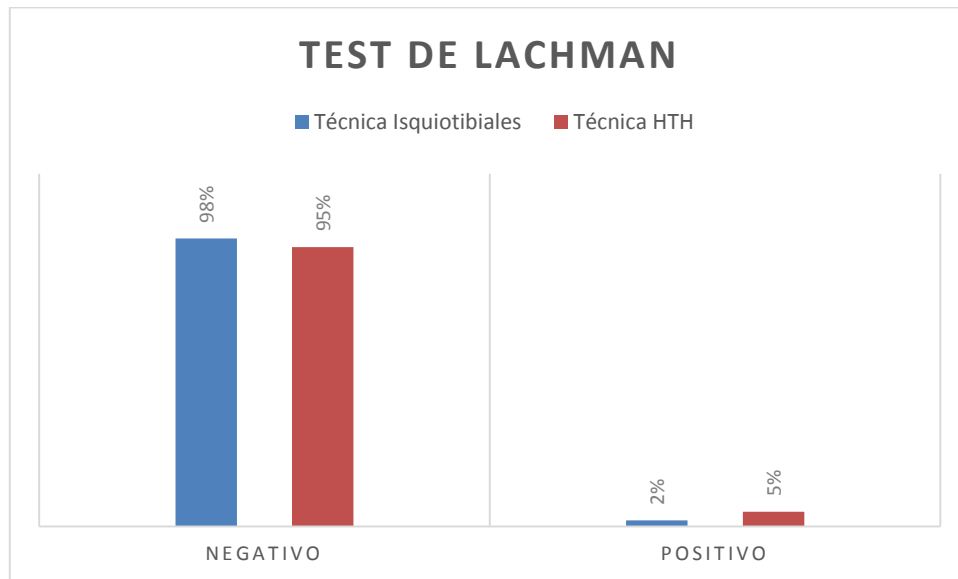


**Gráfico 16:** Condición de satisfacción del paciente.

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes durante los 6 primeros meses postquirúrgicos intervenidos con la técnica de isquiotibiales un 90% refieren resultados satisfactorios, 7% moderadamente satisfactorios y un 3% insatisfechos; en relación con la técnica H-T-H presentaron resultados satisfactorios un 76,4%, moderadamente satisfactorios (19,2%) y (4,4%) insatisfechos.

#### 4.1.10 Test de Lachman.

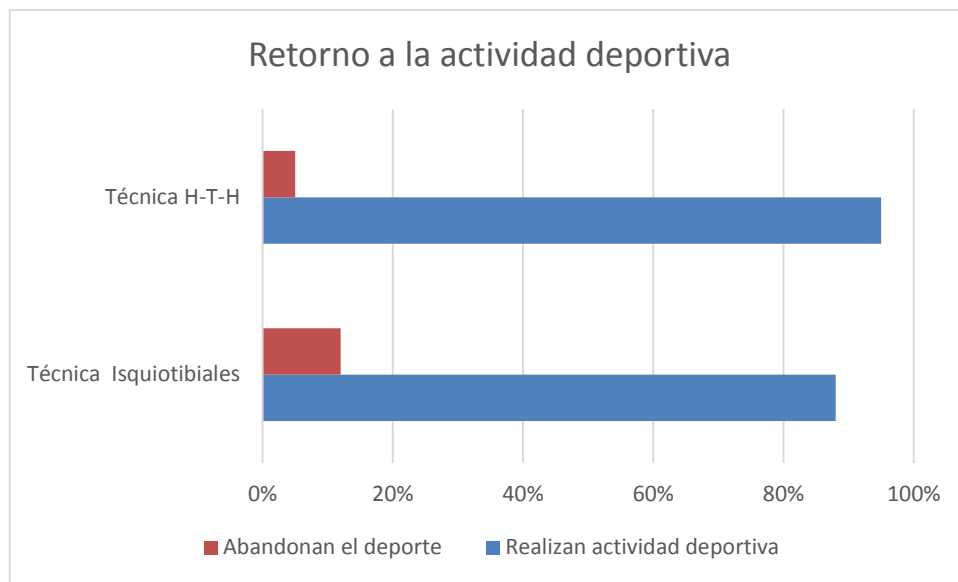


**Gráfico 17:** Test de Lachman

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Al ser aplicada la maniobra de lachman, el mismo dio negativo en el 98% de los pacientes con la técnica de isquiotibiales y positivo en un 2%, sin diferencia significativa con H-T-H dio lachman negativo (95%) y positivo (5%) durante los primeros 6 meses postquirúrgicos.

#### 4.1.11 Retorno a la actividad deportiva

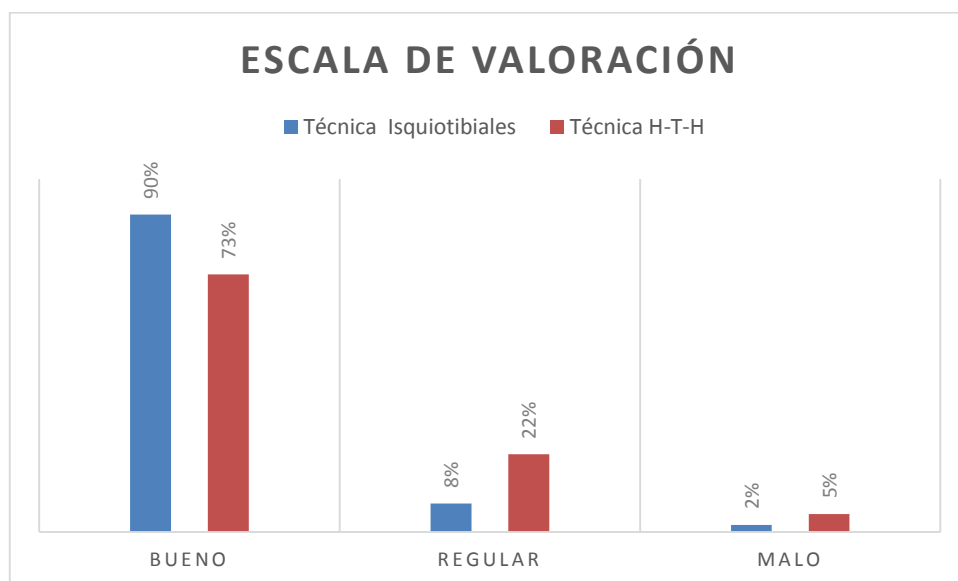


**Gráfico 18:** Retorno a la actividad deportiva

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Los pacientes que fueron sometidos a la intervención quirúrgica H-T-H se reintegraron a sus actividades deportivas al mismo nivel antes de la lesión un 95% en comparación al 5% que no lo hicieron. En la técnica de isquiotibiales volvieron a realizar sus actividades deportivas un 88% mientras que el 12% abandono el deporte en los 7 meses postquirúrgicos.

#### 4.1.12 Escala de valoración funcional



**Gráfico 19:** Escala de valoración

**Fuente:** (Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado, 2017).

Se realizó un cuestionario elaborado por los autores en base a la escala de IKDC y Lysholm. Estas escalas son utilizadas para valorar la funcionalidad del ligamento cruzado anterior, encontrando en nuestra investigación mejores resultados con la técnica de isquiotibiales en 90% de resultados buenos, 8% regulares y 2% malos en comparación con la técnica H-T-H, obteniendo 73% resultados buenos, 22% regulares y 5% resultados malos, lo cual refleja que estos resultados están asociados a las comorbilidades anteriormente mencionadas.

## 4.2. Comprobación de hipótesis.

Para comprobar la hipótesis, se calculó utilizando el software estadístico SPSS 19.0 el estadístico Chi-cuadrado, con la finalidad de relacionar la técnica de operación aplicada y la evolución post-quirúrgica de los pacientes de acuerdo a la sintomatología.

Para ello se plantean la hipótesis nula y alternativa, siendo:

H0: La técnica de operación no se encuentra relacionada con la evolución post-quirúrgica del paciente.

H1: El técnica de operación se encuentra relacionada con la evolución post-quirúrgica del paciente.

La prueba de Chi-cuadrado obtuvo el resultado siguiente:

**Cuadro 3:** Prueba de Chi-cuadrado de operación por evolución postquirúrgica en los pacientes de acuerdo a la sintomatología.

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	38,029 <sup>a</sup>	3	,000
Razón de verosimilitudes	40,581	3	,000
Asociación lineal por lineal	8,210	1	,004
N de casos válidos	500		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9.28.

**Fuente:** (Elaboración propia derivada del procesamiento de datos en SPSS, 2017).

Como se puede apreciar, se obtiene un p-valor de 0.00, el cual es menor a 0.05, por lo cual se impugna la hipótesis nula, concluyéndose entonces que los elementos de las variables definidos para la técnica de operación y la evolución postquirúrgica se encuentran relacionados entre sí, lo que da lugar a corroborar que la técnica de isquiotibiales demostró resultados superiores al procedimiento de hueso-tendón-hueso.

#### 4.4. Confiabilidad y validez del instrumento de investigación.

##### 4.4.1. Confiabilidad.

Según Víctor la confiabilidad es aquella “cualidad de una técnica o de una prueba (o instrumento) que consiste en que, al ser aplicado en distintos momentos y a las mismas personas deben arrojar los mismos resultados” (2012).

De ahí que la confiabilidad resulta el grado consistente y estable que proporciona un instrumento de investigación científica que el mismo proporcionará resultados similares en momentos diferentes de aplicación a las personas que intervienen en un proceso investigativo determinado.

Así mismo, la confiabilidad es determinada a partir del coeficiente conocido como alfa de Cronbach que “es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados” (Oviedo & Campo, 2005, p. 575).

El valor del coeficiente del alfa de Cronbach, se determina a partir de los siguientes criterios:

**Cuadro 4:** Criterio de interpretación del coeficiente del alfa de Cronbach.

Alfa de Cronbach	Confiabilidad
$\alpha \geq 0,90$	Excelente
$0,80 \leq \alpha < 0,90$	Bueno
$0,70 \leq \alpha < 0,80$ Aceptable	Aceptable
$0,60 \leq \alpha < 0,70$	Cuestionable
$0,50 \leq \alpha < 0,60$	Pobre
$\alpha < 0,50$	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia derivado de (Oviedo & Campo, 2005).

Entonces, para calcular el alfa de Cronbach fueron procesados 500 cuestionarios compuestos por 17 ítems, resultando un valor de 0.802, concluyéndose así que el instrumento de investigación aplicado presenta una buena consistencia interna y es, por lo tanto, confiable.

#### 4.4.2. Validez.

En cuanto a la validez del instrumento de investigación, es considerada como “el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación 6ta Edición, 2014, p. 201).

Dentro de los criterios más usuales para medir la validez del instrumento, se tienen los siguientes:

- Validez de contenido.
- Validez de criterio.
- Validez de instrumento de investigación.

De los criterios mencionados, la validez del instrumento de investigación es la más utilizada para demostrar que realmente satisface las características de validez necesarias, ya que, tal como expresan Hernández Sampieri, (2014), la validez “es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica, y se refiere a qué tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico” (p.203).

La validez se realiza mediante un análisis exploratorio, donde se determina el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que “permite comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial” (Álvarez, 2007, p. 243).

Análogamente al coeficiente del alfa de Cronbach, el KMO es determinado según varios criterios, de manera que “un KMO mayor que 0,7 es indicativo de alta intercorrelación. Entre 0,5 y 0,6 el grado de intercorrelación es medio y menor que 0,5 indicaría que la técnica de análisis factorial no es útil” (Álvarez, 2007, p. 244).

Mediante el software SPSS se determinó el KMO para el instrumento de investigación aplicado, obteniéndose un valor de 0.739, por lo que los ítems del constructo presentan una alta intercorrelación, siendo así dicho instrumento considerado como válido.

Por lo tanto, se puede afirmar que los análisis, conclusiones y resultados derivadas del instrumento de investigación aplicado a los pacientes de la organización objeto de estudio, son es tanto confiables como válidos.

## CAPÍTULO V

### 5.1 Discusión

La efectividad de ambos procedimientos quirúrgicos se refleja en los resultados de distintas investigaciones que reportan una alta tasa de efectividad, además no tienen diferencias significativas ya que la mayoría de pacientes evaluados en 6 meses luego de su tratamiento quirúrgico con ambas técnicas no presentan morbilidades, mejorando su condición física y reintegración a sus actividades cotidianas significativamente. (Dr. Roberto D. Yañez, Dr. Diego D. Ocaranza, Dr. Rodrigo L. Dölz, 2011).

Ambos procedimientos son efectivos gracias al avance que significa la implementación de la técnica de artroscópica en las intervenciones sobre las articulaciones, siendo esto un complemento efectivo que minimiza los procesos quirúrgicos invasivos. (Yañez, Ocaranza, DÖlz, 2010)

Las lesiones del ligamento cruzado anterior normalmente se acompañan con lesiones de otros elementos articulares incluyendo: los meniscos, ligamento cruzado posterior, ligamentos colaterales y otros; a causa de los distintos mecanismos de lesión que en su mayoría son traumáticos.

En el 2014 el Instituto Nacional de Estadística y Censo del Ecuador anuncio que el 41,8 % de los ecuatorianos practican algún deporte a partir de 12 años en adelante, siendo los deportes más populares el fútbol y el volibol deportes de impacto significativo para los practicantes que por desgaste o accidentes propician las incidencias de las afecciones de las articulaciones inferiores. (Ecuadorencifras, 2017).

La evaluación médica aportará datos relevantes para los procedimientos de evaluación y selección de las intervenciones quirúrgicas. Los pacientes afectados por la lesión del LCA muestran una recuperación rápida del 85%. (Álvarez, A. y otros , 2015).

De 1360 casos reportados por el Hospital Pablo Arturo Suarez se seleccionaron 500 casos que cumplieron los requerimientos de inclusión a citar ambos sexos, de 18 a 60 años, sin morbilidades asociadas a la lesión del LCA que no tenían cirugías anteriores ni cutáneas ni óseas sobre las extremidades afectadas y tampoco lesiones neurológicas.

La información se recolectó de las historias clínicas y con la ayuda de trabajo social se contactó a los pacientes para poder examinarlos.

El instrumento de investigación que se utilizó para recolectar información fue una encuesta, elemento documental se seleccionaron 500 casos en representación de la población estudiada desde Enero del 2014 hasta Diciembre del 2016. Los datos demográficos evaluados pueden establecer que el género masculino es el más afectado por las lesiones del ligamento cruzado con un reporte de 78% de los casos, las edades con mayores incidencias fueron reportadas desde los 18 años hasta los 30 con un 54,6%.

En cuanto a la elección del procedimiento quirúrgico para resolver la lesión, reportó que el 79% de pacientes evaluados para esta investigación fueron intervenidos mediante la técnica de isquiotibiales y el 21% con la técnica de Hueso-Tendón-Hueso.

En cuanto a la comorbilidad se evaluaron variables como infección, déficit muscular, dolor, inestabilidad, rigidez y derrame de la rodilla, los valores reportados tendieron a confirmar

que los pacientes mostraron evolución satisfactoria luego del tratamiento quirúrgico con ambas técnicas.

## CAPÍTULO VI

### 6.1 Conclusiones

- La técnica de isquiotibiales es más efectiva en relación a la técnica H-T-H por presentar menos dolor posquirúrgico durante los primeros 6 meses.
- La técnica H-T-H presenta mejor estabilidad postquirúrgica durante los primeros 6 meses.
- El test de valoración funcional es útil en la evaluación de comorbilidades postquirúrgicas comparando entre las dos técnicas.
- La técnica H-TH reporta menor tiempo de recuperación y reintegración oportuna a las actividades cotidianas, de 6 a 9 meses según cada caso.
- La reintegración a las actividades deportivas en un tiempo de 12 meses tuvo mejores resultados la técnica H-T-H en comparación con el procedimiento de isquiotibiales.
- La implementación de la técnica quirúrgica adecuada en las intervenciones de rotura del ligamento cruzado anterior es prioritaria en la búsqueda del éxito del tratamiento y en la disminución de comorbilidades asociadas, en tal sentido la técnica de isquiotibiales es la plastia más adecuada para el tratamiento de personas con actividad

física moderada a sedentaria y el uso de H-T-H para pacientes que realizan actividades de alto rendimiento.

## **6.2. Recomendaciones**

- Se debe realizar la técnica de HTH a los pacientes con actividad de alto impacto y la técnica de isquiotibiales para pacientes con actividad deportiva de bajo impacto.
- Fortalecer el entrenamiento de los cirujanos para que mejoren sus destrezas en las técnicas.
- Continuar con programas de evaluación para el mejoramiento de nuestros pacientes.
- Documentar y registrar las lesiones del ligamento cruzado anterior que suceden en nuestro medio con el fin de establecer datos estadísticos que ayuden a futuras investigaciones.
- Elaborar un esquema de valoración postoperatoria durante el primer año de recuperación.

## Bibliografía

- Forriol , F., & Ripoll , P. (2012). La reparación del ligamento cruzado anterior: solución de un problema histórico. *Trauma Fund MAPFRE , Vol 23* (nº 1), (2012) Vol 23 nº 1:29-47.
- Velásquez, O. (2013). *Resultados de las técnicas hueso-tendón-hueso versus isquiotibiales, en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Hospital General de Accidentes El Ceibal, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, enero a marzo 2012. Guatemala 2013.* GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
- Vidal , F., Quiroz, J., & Acal, A. (2015). <http://www.isfacongress.com/wp-content/uploads/2015/05/Comparacion-Funcional-De-La-Plastia-HTH-Vs-Plastia-De-Teno-suspension-En-La-Reconstruccion.pdf>. (U. N. México, Ed.) Recuperado el 6 de noviembre de 2016, de <http://www.isfacongress.com/wp-content/uploads/2015/05/Comparacion-Funcional-De-La-Plastia-HTH-Vs-Plastia-De-Teno-suspension-En-La-Reconstruccion.pdf>
- López, E., Montilla, F., Moreno, R., & Domecq, G. (2011). Estudio comparativo del aloinjerto hth vs autoinjerto de isquiotibiales en la reparación del LCA. Presentación de resultados de nuestra serie. *Rev. S. And. Traum. y Ort. , 28* (2), 93-99.
- Bolívar , V., Raya , A., & Garrido, J. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. Nuevas opciones de tratamiento mediante ingeniería de tejidos. *Actualidad médica , 99* (793), 157-161.
- Mohtadi, N., Chan, D., Dainty, K., & Whelan, D. (7 de Septiembre de 2011). *Cochrane*. Recuperado el 30 de noviembre de 2016, de <http://www.cochrane.org/es/CD005960/autoinjerto-de-tendon-rotuliano-versus-autoinjerto-de-tendones-isquiotibiales-para-la-rotura-del>
- Pirosanto, A. (2016). *Debilidad y compensaciones del estado del core stability en deportistas con o sin lesión de ligamento cruzado anterior*. Buenos Aires-Argentina: Universidad Fasta. División de rehabilitación ortopédica OPS/OMS y Instituto Nacional de Rehabilitación- Ministerio de Salud de México. (01 de 2013). *Enfermedades y traumatismos del sistema Musculoesqueletico* . Obtenido de <http://www.inr.gob.mx/Descargas/ops-oms/lasEnfermedadesTraumatismosSistemaMusculoEsqueletico.pdf>
- Domenech, G. y otros . (06 de 2012). *Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla*. Obtenido de Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia.: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052pdf001.pdf>
- Rouviere, H. y Delmas, A. (2005). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. En *Anatomía Humana*. España: ElSeiver.
- Gadner, Grey y Rahilly, R. . (2001). Anatomía Humana . En *Anatomía Humana* . España : Interamericana, Mc Grall- Hill .
- Álvarez, A. y otros . (01 de 2015). *Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas de Cuba*. Obtenido de Lesiones del ligamento cruzado anterior E-ISSN: 1025-0255: <http://www.redalyc.org/pdf/2111/211133770014.pdf>
- Márquez, J., otros . (09 de 2009-2012). *Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla*. Obtenido de ISSN: 0121-0793: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180519034007>
- Paz, J. (07 de 2009-2012). *Plastia de ligamento cruzado anterior con injerto de tendones isquiotibiales sin desinserción*. Obtenido de ISSN: 1665-7330: [http://www.redalyc.org/pdf/473/Resumenes/Resumen\\_47312308009\\_1.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/473/Resumenes/Resumen_47312308009_1.pdf)

Forriol, F. y Ripoll, FL. . (2017). *Reparación del LCA*. Obtenido de página oficial de la FIFA-Madrid, España: <http://www.ripollydeprado.com/ver/la-reparacion-del-ligamento-cruzado-anterior-solucion-de-un-problema-historico-en-el-siglo-xx/>

Frank, RM., Lundberg, H. y Ostrom. (08 de 2016). *Hamstring Activity in the Anterior Cruciate Ligament Injured Patient: Injury Implications and Comparison With Quadriceps Activity*. Obtenido de US National Library of medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27067475>

D'Alessandro, P. y Wage, G. (2013). *Hamstring pain and muscle strains following anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized trial comparing hamstring graft harvest techniques*. Obtenido de US National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23288753>

Gammon, M. (07 de 2016). *Anterior Cruciate Ligament Injury Treatment & Management*. Obtenido de <http://emedicine.medscape.com/article/89442-treatment>

Davarinos, N., James, B. y Curtin, W. . (2014). *A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Obtenido de Department of Trauma & Orthopaedics, The Adelaide & Meath Hospital, Tallaght, Dublin 24, Ireland: <https://www.hindawi.com/journals/aos/2014/706042/>

Eitaku, K. y otros . (04 de 2015). *La técnica Hueso-tendón-Hueso fue puntualizada por Jones en un experimento de suministrar un efecto lo más fisiológicamente posible, esta técnica es ampliamente utilizada para la reparación del Ligamento Cruzado Anterior, donde se maneja el tercio central*. Obtenido de US National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4454825/>

Yuni, J., & Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar* (2da edición ed.). Argentina: Editorial Brujas .

Hernández, R. . (2014). Metodología de investigación . En *Tipos de investigación* (págs. 53 ISBN 968-422-931-3). madrid, España: Mc-Graw-Hill.

SAMIUC. (2011). *Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias*. Obtenido de Kappa de cohen: <http://www.samiuc.es/index.php/estadisticas-con-variables-binarias/medidas-de-concordancia/kappa-de-cohen.html>

Carrasco, J. y Jover, L. (2004). *Elsevier. Métodos estadísticos para evaluar la concordancia*. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-metodos-estadisticos-evaluar-concordancia-13057543>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edición*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Gento Palacios, S. (2012). *La investigación en el tratamiento educativos de la diversidad*. Madrid: UNED.

Organización Mundial de la salud. (2017). *OMS* . Obtenido de <http://www.who.int/about/privacy/es/>

Organización Mundial de la Salud. (reporte 2012). Rporte Mundial de discapacidad - lesiones. *OMS* , 5.

Yañez, Ocaranza, DÖlz. (2010). Eleccion del Injerto en Cirujias de Reconstruccion de Ligamento Cruzado Anterior. <http://www.artroscopia.com> , 199-204.

Dr. Roberto D. Yañez, Dr. Diego D. Ocaranza, Dr. Rodrigo L. Dölz. (2011). Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Revista SATO* , <http://www.portalsato.es>.

López Soto, Álvarez Hernández. (2010). Rehabilitación de lesiones deportivas en el ligamento cruzado anterior. *EFDeportes.com, Revista Digital* .

Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. (2016). *Enciclopedia Médica*.

Netter F.H. . (1999). *Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona.*

MC GRAW HILL. (1980). *ATLAS DE ANATOMIA HUMANA.*

Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado. (2017).

Elaboración propia derivada del procesamiento de datos en SPSS. (2017).

Revista científica “General José María Córdova”. (2013). Causas de fracaso de cirugía primaria del ligamento cruzado anterior en futbolistas catalanes. *Revista científica “General José María Córdova”* , 199-214.

Cedeño Lozano, Agustín Eduardo. (2016). *Aplicación de ejercicios propioceptivos en lesiones posquirúrgicas del ligamento cruzado anterior en pacientes de 20 a 40 años de edad que acuden al centro de rehabilitación Carlos Domínguez de la ciudad de Guayaquil en el periodo de mayo-agosto del.* Guayaquil: FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Borja Vivanco, Laura Inés . (2010). *FACTORES CAUSALES DE LA LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DETECTADOS EN PACIENTES ADULTOS JÓVENES EN UNA CLINICA PRIVADA DE LA CIUDAD DE QUITO ENTRE SEPTIEMBRE Y DICIEMBRE DEL 2009.* Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

Ecuadorencifras. (2017). Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

Artroscopia Peru. (2014). Obtenido de <http://www.artroscopiaperu.com/artroscopia-rodilla/>

MC GRAW HILL. (2013). *ATLAS DE ANATOMIA HUMANA.*

Rouviere, H. y Delmas, A. (2014). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. En *Anatomía Humana*. España: Elsevier.

Domenech, G. y otros. (06 de 2014). *Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla.* Obtenido de Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia.: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052pdf001.pdf>

Gadner, Grey y Rahilly, R. (2013). Anatomía Humana. En *Anatomía Humana*. España: Interamericana, Mc Grall- Hill.

Netter F.H. (2012). *Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona.*

Mendoza Prada, J. A. (marzo de 2017). Percepción funcional de los pacientes tras reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Serie de casos. *Ortopedia y Traumatología* .

Germán Alejandro Jaramillo Quicenoa, ,. . (2013). Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior . *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología* , 27.

M.Leyes, F. (2017). Historia de la reparación de ligamento cruzado anterior . *Revista Española de artroscopia y cirugía articular* , 24, 59.

Monllau, D. J. (23 de marzo de 2016). Lesiones de ligamento cruzado anterior . *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery & Arthroscopy (ESSKA)* .

Dr. Alan D. Cooper, D. M. (2016). Ligamento Cruzado Anterior. (D. F. Barclay, Ed.) *Asociación Argentina de Artroscopia* , 23.

Fernando Barclay, J. L. (2017). Ligamento cruzado anterior, Anatomía y ciencias básicas aplicadas a la técnica quirúrgica. (F. Barclay, Ed.) *Revista Argentina de Artroscopia* , 16.

American associations of Orthopaedic Surgeons. (2017). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES.* Obtenido de [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Murillo, C. L. (04 de Marzo de 2017). Método Bad Ragaz en deportista entre 20 a 40 años con plastia de ligamento cruzado anterior que asiste al centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil . *Método Bad Ragaz en deportista entre 20 a 40 años con plastia de ligamento cruzado anterior que asiste al centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil* . Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Galindo, E. (2013). La nueva solución en artroscopia. *Cuadernos Artroscopia* , 18 (45).

Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología. (2013). *Semiología de la rodilla*. Obtenido de [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/388\\_IMSS\\_10\\_Lesiones\\_Ligamentarias\\_Rodilla/EyR\\_IMSS\\_388\\_10.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/388_IMSS_10_Lesiones_Ligamentarias_Rodilla/EyR_IMSS_388_10.pdf)

AAOS. (2017). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES*. Obtenido de American Associations of Ortophaedic Surgeons: [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Dres. Larrain M. V, B. G. (2013). Reconstrucción artroscópica de L.C.A. (Tendón Rotuliano vs. Isquiotibiales). *Asociación Argentina de Artroscopia* , 7, 10.

Yanguas, J. (2012). Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico en tres temporadas. *Apunts* , 7.

AAOS. (2014). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES*. Obtenido de American Associations of Ortophaedic Surgeons: [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Martínez, A. D. (2015). *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Bogotá, Colombia: Panamericana.

Niño, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución*. Bogotá: Ediciones de la U.

Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Prevención de riesgos laborales para fisioterapeutas. *Revista Colombiana de Psiquiatría* , 572 - 580.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edicion*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Álvarez, R. (2007). *Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud*. Madrid: Ediciones Díaz Santos, S.A. .

Ayala Mejías. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *medigraphic* , 28.

Miller y Otros. (2010). *Cirugía de la Rodilla en la Lesión Deportiva*. Elsevier.

Leyes, Forriol. (2017). Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *REVISTA ESPAÑOLA DE ARTROSCOPIA Y CIRUGÍA ARTICULAR* , 24, 21.

Arthrex. (2017). *Reconstruccion-del-LCA*. (Arthrex, Ed.) Obtenido de <https://www.arthrex.com>: <https://www.arthrex.com/es/rodilla/reconstruccion-del-lca-allinside-flipcutter/productos>

Nelson. (2012). *What Is Descriptive Research?*

Ayala-Mejías JD, \*-E. G.-E. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *medigraphic* , 28.

M. Leyes, F. F. (2017). Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *REVISTA ESPAÑOLA DE ARTROSCOPIA Y CIRUGÍA ARTICULAR* , 24, 21.

Niño, V. M. (2012). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución*. Bogotá: Ediciones de la U.

García, D. E. (2015). Técnica quirúrgica para reconstrucción del LCA. *Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 12.

Forriol, F., & Ripoll, P. (2012). La reparación del ligamento cruzado anterior: solución de un problema histórico. *Trauma Fund MAPFRE*, Vol 23 (nº 1), (2012) Vol 23 nº 1:29-47.

Velásquez, O. (2013). *Resultados de las técnicas hueso-tendón-hueso versus isquiotibiales, en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior*. Hospital General de Accidentes El Ceibal, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, enero a marzo 2012. Guatemala 2013. GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.

Vidal, F., Quiroz, J., & Acal, A. (2015). <http://www.isfacongress.com/wp-content/uploads/2015/05/Comparacion-Funcional-De-La-Plastia-HTH-Vs-Plastia-De-Teno-suspension-En-La-Reconstruccion.pdf>. (U. N. México, Ed.) Recuperado el 6 de noviembre de 2016, de <http://www.isfacongress.com/wp-content/uploads/2015/05/Comparacion-Funcional-De-La-Plastia-HTH-Vs-Plastia-De-Teno-suspension-En-La-Reconstruccion.pdf>

López, E., Montilla, F., Moreno, R., & Domecq, G. (2011). Estudio comparativo del aloinjerto hth vs autoinjerto de isquiotibiales en la reparación del LCA. Presentación de resultados de nuestra serie. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 28 (2), 93-99.

Bolívar, V., Raya, A., & Garrido, J. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. Nuevas opciones de tratamiento mediante ingeniería de tejidos. *Actualidad médica*, 99 (793), 157-161.

Mohtadi, N., Chan, D., Dainty, K., & Whelan, D. (7 de Septiembre de 2011). *Cochrane*. Recuperado el 30 de noviembre de 2016, de <http://www.cochrane.org/es/CD005960/autoinjerto-de-tendon-rotuliano-versus-autoinjerto-de-tendones-isquiotibiales-para-la-rotura-del>

Pirosanto, A. (2016). *Debilidad y compensaciones del estado del core stability en deportistas con o sin lesión de ligamento cruzado anterior*. Buenos Aires-Argentina: Universidad Fasta. División de rehabilitación ortopédica OPS/OMS y Instituto Nacional de Rehabilitación-Ministerio de Salud de México. (01 de 2013). *Enfermedades y traumatismos del sistema Musculo-esquelético*. Obtenido de <http://www.inr.gob.mx/Descargas/ops-oms/lasEnfermedadesTraumatismosSistemaMusculoEsqueletico.pdf>

Domenech, G. y otros. (06 de 2012). *Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla*. Obtenido de Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia.: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052pdf001.pdf>

Rouviere, H. y Delmas, A. (2005). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. En *Anatomía Humana*. España: Elsevier.

Gadner, Grey y Rahilly, R. (2001). Anatomía Humana. En *Anatomía Humana*. España: Interamericana, McGraw-Hill.

Álvarez, A. y otros. (01 de 2015). *Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas de Cuba*. Obtenido de Lesiones del ligamento cruzado anterior E-ISSN: 1025-0255: <http://www.redalyc.org/pdf/2111/211133770014.pdf>

Márquez, J., otros. (09 de 2009-2012). *Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla*. Obtenido de ISSN: 0121-0793: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180519034007>

Paz, J. (07 de 2009-2012). *Plastia de ligamento cruzado anterior con injerto de tendones isquiotibiales sin desinserción*. Obtenido de ISSN: 1665-7330: [http://www.redalyc.org/pdf/473/Resumenes/Resumen\\_47312308009\\_1.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/473/Resumenes/Resumen_47312308009_1.pdf)

Forriol, F. y Ripoll, FL. . (2017). *Reparación del LCA*. Obtenido de página oficial de la FIFA-Madrid, España: <http://www.ripollydeprado.com/ver/la-reparacion-del-ligamento-cruzado-anterior-solucion-de-un-problema-historico-en-el-siglo-xx/>

Frank, RM., Lundberg, H. y Ostrom. (08 de 2016). *Hamstring Activity in the Anterior Cruciate Ligament Injured Patient: Injury Implications and Comparison With Quadriceps Activity*. Obtenido de US National Library of medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27067475>

D'Alessandro, P. y Wage, G. (2013). *Hamstring pain and muscle strains following anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized trial comparing hamstring graft harvest techniques*. Obtenido de US National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23288753>

Gammon, M. (07 de 2016). *Anterior Cruciate Ligament Injury Treatment & Management*. Obtenido de <http://emedicine.medscape.com/article/89442-treatment>

Davarinos, N., James, B. y Curtin, W. . (2014). *A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Obtenido de Department of Trauma & Orthopaedics, The Adelaide & Meath Hospital, Tallaght, Dublin 24, Ireland: <https://www.hindawi.com/journals/aos/2014/706042/>

Eitaku, K. y otros . (04 de 2015). *La técnica Hueso-tendón-Hueso fue puntualizada por Jones en un experimento de suministrar un efecto lo más fisiológicamente posible, esta técnica es ampliamente utilizada para la reparación del Ligamento Cruzado Anterior, dónde se maneja el tercio central*. Obtenido de US National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4454825/>

Yuni, J., & Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar* (2da edición ed.). Argentina: Editorial Brujas .

Hernández, R. . (2014). Metodología de investigación . En *Tipos de investigación* (págs. 53 ISBN 968-422-931-3). madrid, España: Mc-Graw-Hill.

SAMIUC. (2011). *Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias*. Obtenido de Kappa de cohen: <http://www.samiuc.es/index.php/estadisticas-con-variables-binarias/medidas-de-concordancia/kappa-de-cohen.html>

Carrasco, J. y Jover, L. (2004). *Elsevier. Métodos estadísticos para evaluar la concordancia*. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-metodos-estadisticos-evaluar-concordancia-13057543>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edición*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Gento Palacios, S. (2012). *La investigación en el tratamiento educativos de la diversidad*. Madrid: UNED.

Organización Mundial de la salud. (2017). *OMS* . Obtenido de <http://www.who.int/about/privacy/es/>

Organización Mundial de la Salud. (reporte 2012). Rporte Mundial de discapacidad - lesiones. *OMS* , 5.

Yañez, Ocaranza, DÖlz. (2010). Eleccion del Injerto en Cirujias de Reconstruccion de Ligamento Cruzado Anterior. <http://www.artroscopia.com> , 199-204.

Dr. Roberto D. Yañez, Dr. Diego D. Ocaranza, Dr. Rodrigo L. Dölz. (2011). Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Revista SATO* , <http://www.portalsato.es>.

López Soto, Álvarez Hernández. (2010). Rehabilitación de lesiones deportivas en el ligamento cruzado anterior. *EFDeportes.com, Revista Digital* .

Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. (2016). *Enciclopedia Médica*.

Netter F.H. . (1999). *Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona*.

MC GRAW HILL. (1980). *ATLAS DE ANATOMIA HUMANA*.

Elaboración propia a partir del Cuestionario aplicado. (2017).

Elaboración propia derivada del procesamiento de datos en SPSS. (2017).

Revista científica “General José María Córdova”. (2013). Causas de fracaso de cirugía primaria del ligamento cruzado anterior en futbolistas catalanes. *Revista científica “General José María Córdova”* , 199-214.

Cedeño Lozano, Agustín Eduardo. (2016). *Aplicación de ejercicios propioceptivos en lesiones posquirúrgicas del ligamento cruzado anterior en pacientes de 20 a 40 años de edad que acuden al centro de rehabilitación Carlos Domínguez de la ciudad de Guayaquil en el periodo de mayo-agosto del*. Guayaquil: FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Borja Vivanco, Laura Inés . (2010). *FACTORES CAUSALES DE LA LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DETECTADOS EN PACIENTES ADULTOS JÓVENES EN UNA CLINICA PRIVADA DE LA CIUDAD DE QUITO ENTRE SEPTIEMBRE Y DICIEMBRE DEL 2009*. Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

Ecuadorencifras. (2017). Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

Artroscopia Peru. (2014). Obtenido de <http://www.artroscopiaperu.com/artroscopia-rodilla/>

MC GRAW HILL. (2013). *ATLAS DE ANATOMIA HUMANA*.

Rouviere, H. y Delmas, A. (2014). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. En *Anatomía Humana*. España: ElSeiver.

Domenech, G. y otros. (06 de 2014). *Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla*. Obtenido de Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia.: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052pdf001.pdf>

Gadner, Grey y Rahilly, R. (2013). Anatomía Humana. En *Anatomía Humana*. España: Interamericana, Mc Grall- Hill.

Netter F.H. (2012). *Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona*.

Mendoza Prada, J. A. (marzo de 2017). Percepción funcional de los pacientes tras reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Serie de casos. *Ortopedia y Traumatología* .

Germán Alejandro Jaramillo Quicenoa, .. (2013). Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior . *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología* , 27.

M.Leyes, F. (2017). Historia de la reparación de ligamento cruzado anterior . *Revista Española de artroscopia y cirugía articular* , 24, 59.

Monllau, D. J. (23 de marzo de 2016). Lesiones de ligamento cruzado anterior . *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery & Arthroscopy (ESSKA)* .

Dr. Alan D. Cooper, D. M. (2016). Ligamento Cruzado Anterior. (D. F. Barclay, Ed.) *Asociación Argentina de Artroscopia* , 23.

Fernando Barclay, J. L. (2017). Ligamento cruzado anterior, Anatomía y ciencias básicas aplicadas a la técnica quirúrgica. (F. Barclay, Ed.) *Revista Argentina de Artroscopia* , 16.

American associations of Orthopaedic Surgeons. (2017). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES*. Obtenido de [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Murillo, C. L. (04 de Marzo de 2017). Método Bad Ragaz en deportista entre 20 a 40 años con plastia de ligamento cruzado anterior que asiste al centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil . *Método Bad Ragaz en deportista entre 20 a 40 años con plastia de ligamento cruzado anterior que asiste al centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil* . Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Galindo, E. (2013). La nueva solución en artroscopia. *Cuadernos Artroscopia* , 18 (45).

Manual de la Asociación de Mexicana de Traumatología. (2013). *Semiología de la rodilla*. Obtenido de [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/388\\_IMSS\\_10\\_Lesiones\\_Ligamentarias\\_Rodilla/EyR\\_IMSS\\_388\\_10.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/388_IMSS_10_Lesiones_Ligamentarias_Rodilla/EyR_IMSS_388_10.pdf)

AAOS. (2017). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES*. Obtenido de American Associations of Orthopaedic Surgeons: [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Dres. Larrain M. V, B. G. (2013). Reconstrucción artroscópica de L.C.A. (Tendón Rotuliano vs. Isquiotibiales). *Asociación Argentina de Artroscopia* , 7, 10.

Yanguas, J. (2012). Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico en tres temporadas. *Apunts* , 7.

AAOS. (2014). *MANAGEMENT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURIES*. Obtenido de American Associations of Orthopaedic Surgeons: [http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines\\_and\\_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf](http://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/Quality/Guidelines_and_Reviews/Anterior%20Cruciate%20Ligament%20Injuries.pdf)

Martínez, A. D. (2015). *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Bogotá, Colombia: Panamericana.

Niño, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución*. Bogotá: Ediciones de la U.

Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Prevención de riesgos laborales para fisioterapeutas. *Revista Colombiana de Psiquiatría* , 572 - 580.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edicion*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Álvarez, R. (2007). *Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud*. Madrid: Ediciones Díaz Santos, S.A. .

Ayala Mejías. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *medigraphic* , 28.

Miller y Otros. (2010). *Cirugía de la Rodilla en la Lesión Deportiva*. Elsevier.

Leyes, Forriol. (2017). Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *REVISTA ESPAÑOLA DE ARTROSCOPIA Y CIRUGÍA ARTICULAR* , 24, 21.

Arthrex. (2017). *Reconstruccion-del-LCA*. (Arthrex, Ed.) Obtenido de <https://www.arthrex.com>: <https://www.arthrex.com/es/rodilla/reconstruccion-del-lca-allinside-flipcutter/productos>

- Nelson. (2012). *What Is Descriptive Research?*
- Ayala-Mejías JD, \*-E. G.-E. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *medigraphic* , 28.
- M. Leyes, F. F. (2017). Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *REVISTA ESPAÑOLA DE ARTROSCOPIA Y CIRUGÍA ARTICULAR* , 24, 21.
- Niño, V. M. (2012). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución*. Bogotá: Ediciones de la U.
- García, D. E. (2015). Técnica quirúrgica para reconstrucción del LCA. *Cirugía Ortopédica y Traumatología* , 12.

**Anexos:**

**Anexo 1:** Encuesta aplicada

Parámetros de observación	SI	NO	En caso de obtener respuesta afirmativa en cada ítems. Se debe especificar
Cojera			
Utiliza soporte para caminar			
Se bloquea la rodilla			<input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Frecuentemente.
Subir las escaleras			<input type="checkbox"/> Un escalón a la vez. <input type="checkbox"/> Imposible.
Comorbilidad asociada al tratamiento quirúrgico			<p><b>Infección</b></p> <p>___superficial.</p> <p>___profunda.</p> <p><b>Déficit muscular</b></p> <p>___ Ninguna contracción</p> <p>___ Contracción débil</p> <p>___Movimiento activo sin oposición de la gravedad</p> <p>___ Movimiento activo contra la fuerza de la gravedad</p> <p>___ Movimiento activo contra la fuerza de la gravedad y la resistencia del examinador</p> <p><b>Dolor</b></p>

		<p><input type="checkbox"/> Leve y con ligero ejercicio.</p> <p><input type="checkbox"/> Marcado durante actividad severa.</p> <p><input type="checkbox"/> Marcado durante y después de caminar más de 2 km.</p> <p><input type="checkbox"/> Marcado durante y después de caminar menos de 2km.</p> <p><b>Inestabilidad</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sensación de que se le va la rodilla al realizar deporte.</p> <p><input type="checkbox"/> Sensación de que se le va la rodilla al realizar actividades cotidianas.</p> <p><input type="checkbox"/> Sensación de que se le va la rodilla al caminar.</p> <p><b>Rigidez que impide la movilidad.</b></p> <p><input type="checkbox"/> En flexión.</p> <p><input type="checkbox"/> En extensión.</p> <p><b>Derrame articular de rodilla.</b></p>
<p><b>Condición de satisfacción del paciente</b></p> <p><b>Examinador</b> <b>Test de Lachnman</b></p>		<p><input type="checkbox"/> Satisfecho</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente satisfecho</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfecho</p>

**Anexo 2: Historia Quirúrgica:**

**¿A qué procedimiento quirúrgico se sometió?**

**Técnica Hueso-tendón-hueso**

**Técnica isquiotibiales**

**¿Cuándo fue realizada la operación?**

.....

El puntaje se realizó de acuerdo a cada variable mediante respuestas afirmativas o negativas del paciente : no cojea 5 puntos y no cojea 0 ; no utiliza soporte para caminar 5 puntos , si utiliza 0 puntos; no se bloquea la rodilla 5 puntos , se bloquea ocasionalmente 3 puntos o frecuentemente 0 puntos; sube escaleras sin problemas 10 puntos, un escalón a la vez 5 puntos, imposible de subir 0 puntos ; no presentó infección durante los 6 primeros meses postquirúrgicos 10 puntos , tuvo infección superficial 5 puntos , infección profunda 0 puntos, no tenía déficit muscular 5 puntos, movimiento activo contra la fuerza de la gravedad y la resistencia del examinador ninguna contracción 4 puntos , movimiento activo contra la fuerza de la gravedad 3 puntos, movimiento activo sin oposición de la gravedad 2 puntos , contracción débil 1 punto; no tenía dolor durante los 6 primeros meses postquirúrgicos 25 puntos, dolor leve y con ligero ejercicio 20 puntos, dolor marcado durante actividad severa 15 puntos, dolor marcado durante y después de caminar más de 2 km (10 puntos), dolor marcado durante y después de caminar menos de 2km (2 puntos); no presentó inestabilidad de la rodilla 20 puntos, sensación de que se le va la rodilla al realizar deporte 15 puntos, sensación de que se le va la rodilla al realizar actividades cotidianas 10 puntos, sensación de

que se le va la rodilla al caminar 5 puntos, ninguna rigidez que impide la movilidad 15 puntos , rigidez en flexión 10 puntos y en extensión 5 puntos; ningún derrame en la rodilla 15 puntos , con derrame en la rodilla 0 puntos; condición de satisfacción 15 puntos, moderadamente satisfactoria 10 puntos, insatisfactoria 5 puntos; signo de Lachnman negativo (5puntos), positivo (0 puntos).

**Puntaje máximo total: 145 puntos**

**145- 112pts: 80-100 % BUENO**

**77-111pts: 55-79 % REGULAR**

**< 77 pts. : < 55 % MALO**

**Anexo 3:** Escala visual análoga:

