



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA:

Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018.

AUTOR:

Zambrano Puertas, Juan Diego

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado en Terapia Física**

TUTOR:

Sierra Nieto Víctor

Guayaquil, Ecuador

11 de Septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Zambrano Puertas, Juan Diego**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**.

TUTOR

f. _____

Sierra Nieto Víctor

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, 11 de Septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Zambrano Puertas, Juan Diego**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 11 de Septiembre del 2018

EL AUTOR

f. _____

Zambrano Puertas, Juan Diego



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Zambrano Puertas, Juan Diego**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 11 de Septiembre del 2018

EL AUTOR:

f. _____
Zambrano Puertas, Juan Diego

REPORTE URKUND

Es seguro | <https://secure.orkund.com/view/40183316-835054-749891#?c=QdDsIADEX8u29hOzd77XVRAFiGClE1KsN3JFPNt6M8N4RNPPAtnZ4MhJHOC6G0zgjMIKsKlloZpL...>

URKUND

Documento [TESIS_JUAN_ZAMBRANO.docx](#) (041059974)

Presentado 2018-08-30 20:21 (-05:00)

Presentado por Victor Sierra Nieto (victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido victor.sierra.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje [TESIS_JUAN_ZAMBRANO_Mostrar el mensaje completo](#)

5% de estas 30 páginas, se componen de texto presente en 15 fuentes.

Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	http://www.redalyc.org/pdf/710/71050358003.pdf
	http://oa.upm.es/31065/1/TFG_CRISTINA_PARRA_CRUZ.pdf
	https://prezi.com/mcT-9bv0bpmw/caso-ruptura-ligamento-cruzado-anterior/
	http://www.efdeportes.com/efd148/rehabilitacion-en-el-ligamento-cruzado-anter...
	WOR 2.docx

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

FACULTAD DE MEDICINA-CARRERA DE TERAPIA FISICA

TEMA: Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018.

AUTOR: Zambrano Puertas, Juan Diego

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física

TUTOR: Sierra Nieto Víctor

Guayaquil, Ecuador (día) de (mes) del 2018

FACULTAD DE MEDICINA-CARRERA DE TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por Zambrano Puertas, Juan Diego, como requerimiento para la obtención del título de Licenciado en Terapia Física.

En:...

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme día a día en este largo camino que hoy me lleva a cumplir una de mis metas, con mucho esfuerzo y el inmenso apoyo de mis padres que son un pilar muy importante en mi vida, mis hermanas, mi familia y personas que de una u otra manera me han acompañado para hacer posible esta investigación.

A la Universidad por brindarme el aprendizaje, a mis docentes; a mi tutor Economista Víctor Sierra Nieto, que me han brindado su total conocimiento para darme mejores oportunidades en esta carrera que ejerceré con mayor orgullo y dedicación.

Juan Diego Zambrano Puertas

DEDICATORIA

A DIOS, mis padres y mi familia que gracias al sacrificio de ellos soy un profesional ahora.

Juan Diego Zambrano Puertas



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

CAMPOS MERCHAN LEONARDO
DECANO O DELEGADO

f. _____

ENCALADA GRIJALVA PATRICIA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

LAYLA DE LA TORRE ORTEGA
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Formulación del Problema.....	7
2. OBJETIVOS	8
2.1. Objetivo General.....	8
2.2. Objetivos Específicos	8
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. MARCO TEÓRICO.....	10
4.1. Marco Referencial	10
4.2. Marco Teórico.....	12
4.2.1. Anatomía de la rodilla.	12
4.2.1.1. Extremidad inferior de la rodilla.....	12
4.2.1.2. Rótula o patela.....	13
4.2.1.3. Extremidad superior de la tibia.....	13
4.2.1.4. Estructuras musculares y fasciales.....	14
4.2.1.5. Estructuras nerviosas y vasculares.....	15
4.2.1.6. Ligamentos	17
4.2.1.6.1. Ligamento colateral medial	17
4.2.1.6.2. Ligamento colateral lateral	17
4.2.1.6.3. Ligamento cruzado anterior	18

4.2.1.6.4.	Ligamento cruzado posterior.....	18
4.2.1.6.5.	Ligamento capsular o capsula	18
4.2.2.	Biomecánica de la rodilla	19
4.2.3.	Mecanismos de lesión de ligamento cruzado anterior.	20
4.2.3.1.	Mecanismos de lesión traumáticos	20
4.2.3.1.1.	Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o medial del antepié....	21
4.2.3.1.2.	Impacto sobre la cara medial de la rodilla o lateral del antepié....	21
4.2.3.2.	Causas Idiopáticas de ruptura de ligamento cruzado anterior	21
4.2.3.2.1.	Mecanismo de lesión extrínseco de ligamento cruzado anterior..	22
4.2.3.2.1.1.	Mecanismo de rotación sin contacto corporal.....	23
4.2.3.2.1.2.	Mecanismo de desaceleración.	23
4.2.3.2.2.	Factores asociados a la lesión..... ¡Error! Marcador no definido.	
4.2.3.2.2.1.	Género y edad.....	24
4.2.3.2.3.	Predisposición genética y factores hormonales.	24
4.2.3.2.4.	Extremidad dominante- no dominante.	25
4.2.3.2.5.	Factores morfológicos e historia lesiva.	26
4.2.3.2.6.	Cualidades físicas o acondicionamiento físico.....	26
4.2.3.2.7.	Alteración propioceptiva y falta de fuerza.	26
4.2.3.2.8.	Inestabilidades funcionales.	27
4.2.3.2.9.	Factores neuromusculares y dominancia de los cuádriceps.....	28
4.2.4.	Evaluación física de la rodilla	28
4.2.4.1.	Prueba de Lachman.....	29
4.2.4.2.	Prueba de Pivot shift o pivote	29

4.2.4.3. Prueba de Cajón Anterior.....	30
4.3. Marco Legal	31
5. HIPÓTESIS.....	33
6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	37
9. CONCLUSIONES.....	46
10. RECOMENDACIONES	47
11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	48
Bibliografía	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lesiones según las partes del cuerpo.....	37
Tabla 2. Lesiones según las articulaciones del cuerpo.....	38
Tabla 3. Tipos de lesiones de rodilla.....	39
Tabla 4. Ruptura de ligamento cruzado anterior según género	40
Tabla 5. Ruptura de ligamento cruzado anterior según edad	41
Tabla 6. Origen de la lesión de ligamento cruzado anterior.....	42
Tabla 7. Tipos de entrenamientos	¡Error! Marcador no definido.3
Tabla 8. Factores predisponentes y mecanismos de lesión	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 9. Causas de lesión traumática.....	¡Error! Marcador no definido.5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lesiones según las partes del cuerpo	Error!	Marcador	no
definido.	7		
Figura 2. Lesiones según las articulaciones del miembro inferior.....			38
Figura 3. Tipos de lesiones de rodilla			39
Figura 4. Ruptura de ligamento cruzado anterior según género.....			40
Figura 5. Ruptura de ligamento cruzado anterior según edad			41
Figura 6. Origen de la lesión de ligamento cruzado anterior.....			42
Figura 7. Tipos de entrenamientos			43
Figura 8. Factores predisponentes y mecanismos de lesión			44
Figura 9. Causas de lesión traumática.....			45

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es determinar los factores asociados a la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes atendidos en el centro de Terapia Física y Rehabilitación Jorge Andrade mediante un estudio de prevalencia de febrero a julio del 2018. En estudios anteriores realizados en dicho centro se observó el incremento de pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior, sin embargo, no existe una estadística establecida que determine la relación entre los factores intrínsecos o extrínsecos que pudieran causar dicha lesión. Esta investigación es de tipo no experimental, descriptivo, mediante un método deductivo con un enfoque cuantitativo, la línea de investigación corresponde a Salud pública en Terapia Física. En la información recopilada se evidenció que de los 403 pacientes que asistieron al Centro de Fisioterapia y Rehabilitación “J.A.”, entre febrero y julio de 2018, 196 tenían lesiones de miembro inferior, lo cual nos genera un 49%, 120 padecían problemas de rodilla y 43 pacientes son tratados por ruptura de ligamento cruzado anterior (10.6%), de los cuales 9 fueron por lesiones de tipo traumáticas, mientras que 34 pacientes fueron por lesión idiopática. Las causas de lesión idiopáticas se clasifican en intrínsecas 32% (valgo de rodilla, varo de rodilla, extensión excesiva de rodilla, atrofia muscular, hiperlaxitud ligamentaria) y las extrínsecas 68% (calzado, estado del terreno, parada rápida, salto y giro). Por lo que se concluye que se requiere una guía de ejercicios de fortalecimiento y propiocepción como medidas preventivas para rupturas de ligamento cruzado anterior.

PALABRAS CLAVES: LESIONES; RODILLA; FACTORES; DEPORTE; RUPTURA

ABSTRACT

The objective of the present study is to determine the factors associated with the rupture of the anterior cruciate ligament in patients treated at the Jorge Andrade Physical Therapy and Rehabilitation Center through a prevalence study from February to July 2018. Previous studies carried out at that center observed the increase of patients with rupture of the anterior cruciate ligament, however, there is no established statistic that determines the relationship between the intrinsic or extrinsic factors that could cause this injury. This research is non-experimental, descriptive, using a deductive method with a quantitative approach, the research line corresponds to Public Health in Physical Therapy. The information collected showed that of the 403 patients who attended the "JA" Physical and Rehabilitation Center, between February and July 2018, 196 had lower limb injuries, which generates 49%, 120 had knee problems and 43 patients are treated for rupture of the anterior cruciate ligament (10.6%), of which 9 were due to traumatic lesions, while 34 patients were due to idiopathic injury. The causes of idiopathic injury are classified as intrinsic 32% (knee valgus, knee varus, excessive knee extension, muscle atrophy, ligamentous hyperlaxity) and extrinsic 68% (footwear, ground condition, quick stop, jump and turn). Therefore, it is concluded that a guide of strengthening and proprioception exercises is required as preventive measures for ruptures of the anterior cruciate ligament.

KEY WORDS: INJURIES; KNEE; FACTORS; SPORTS; RUPTURE

INTRODUCCIÓN

La lesión de ligamento cruzado anterior constituye uno de los problemas más frecuentes del sistema músculo esquelético, puede provocar episodios de inestabilidad e incapacidad importantes que pueden terminar en procesos osteodegenerativos crónicos de la rodilla, afectando tanto la práctica deportiva como en las actividades de la vida diaria.

Los estudios que se han realizado con respecto a las lesiones del ligamento cruzado anterior no han podido establecer cómo los factores anatómicos, biomecánicos y ambientales pueden incidir en la aparición de dicha lesión ni que mecanismos de prevención pueden aplicarse en los deportistas para minimizar los riesgos de lesión, por lo que el presente estudio adquiere relevancia.

En este estudio se consideró a los pacientes con lesión de ligamento cruzado anterior que asistieron al Centro de Rehabilitación Jorge Andrade desde febrero a julio del 2018 para establecer la prevalencia de la lesión, con el objetivo de determinar medidas de prevención de la lesión del ligamento cruzado anterior.

En el apartado 1 se aborda el planteamiento del problema, formulación del problema; en el apartado 2 se tratan los objetivos generales y específicos; en el apartado 3 se establece la justificación del tema de investigación; el apartado 4 corresponde al marco referencial y marco teórico en éste se detalla la anatomía de la rodilla, biomecánica, mecanismo de lesión, exploración, factores asociados a la lesión del ligamento cruzado anterior y a continuación se referirá al marco legal.

En el apartado número 5 y 6 se formula la hipótesis y establecen variables respectivamente; el apartado 7 corresponde a la metodología de la investigación, población, criterios de inclusión y exclusión, técnicas e

instrumento; el apartado 8, 9, 10 y 11 corresponden a presentación de resultados, conclusiones, recomendaciones y propuesta respectivamente.

En la propuesta se presentan un grupo de ejercicios destinados a mejorar el estado físico del paciente como método de prevención de la ruptura de ligamento cruzado anterior, ya que al tener diversas causas para su ruptura resulta algo casi imposible de prevenir. Al estar una persona con musculatura óptima, se ayuda a que la rodilla se mantenga más protegida y los impactos sean mejor repartidos en toda la pierna.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El funcionamiento normal y correcto del cuerpo humano depende de que todas las estructuras se encuentren en un estado óptimo, así mismo, si existe alteración en alguna de las estructuras, las funciones realizadas por la misma deberán ser suplidas o compensadas por estructuras aledañas. El ligamento cruzado anterior (LCA) tiene como papel fundamental el estabilizar la rodilla, por lo cual es susceptible a distensiones o desgarros en el 70% de lesiones graves; esto ocurre debido a que la articulación de rodilla resulta vulnerable por las grandes cargas a las que se encuentra sometida, escasa estabilidad por depender casi exclusivamente de la musculatura y ligamentos, todo aquello agregado a su gran movilidad (Tórtora y Derrickson, 2013).

Las lesiones de LCA pueden ser causadas de diferentes maneras, sin embargo, se las puede clasificar en 3 tipos de lesiones, las lesiones por contacto, las lesiones por factores intrínsecos y las lesiones por factores extrínsecos. Las lesiones por contacto como su nombre lo indica son las que se originan cuando un jugador o una persona choca con otra o alguna otra causa traumática, las lesiones por factores intrínsecos son aquellas en las que la causa es el mismo organismo como cuando existe hiperlaxitud anteroposterior de la rodilla, y por último la lesión por factores extrínsecos que se da cuando hay la presencia de un agente externo como el uso del calzado inadecuado en el tipo de terreno equivocado (Renstrom y otros, 2009).

En Estados Unidos se estima que el índice de rupturas de ligamento cruzado anterior se encuentra en 1/3000 en la población general, cada año ocurren 100000 casos en deportistas entre 15 y 25 años, ocasionando problemas económicos, psicológicos y en algunas ocasiones físicos si no puede ser operado a tiempo o si quedan secuelas. (Ayala-Mejías, García-Estrada, y Alcocer, 2014). Deportes como el baloncesto, el beisbol y el futbol originan el 78% de las lesiones de LCA en deportistas (Márquez y Márquez, 2009).

En el Ecuador, en el 2015, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos indica que, del código 276 correspondiente a Luxaciones, esguinces y desgarros de regiones especificadas y de múltiples regiones del cuerpo 4260 hombres y 1846 mujeres fueron atendidos en el país, de esos 1786 fueron de la provincia del Guayas. (INEC, 2015). De un total de 3000 consultas traumatológicas, el 40% se relacionan con lesiones a nivel de la articulación de rodilla y la ruptura de LCA representa el 50% de las lesiones ligamentosas de la rodilla (Veloz y Triviño, 2017).

Cada vez es menor el número de niños con ruptura del ligamento cruzado anterior, sin embargo, cuando se producen es preferible tratarlo de manera quirúrgica, ya que la evolución del tratamiento conservador no suele ser favorable. Además, si se acompaña de lesión meniscal se debe tener un cuidado mayor al momento de la cirugía para evitar comprometer el cartílago de crecimiento (Bergerault, Bonnard y Courtivron, 2012).

En el fútbol profesional aproximadamente 6 de cada 100 futbolistas han presentado lesiones de ligamento cruzado anterior, generalmente estas lesiones se han presentado por trauma indirecto en un 67% independientemente de su lugar en el campo de fútbol; pero, la posición de portero o guardametas presenta un índice menor de lesiones de ligamento cruzado anterior (Salvador, 2017).

Las personas que se encuentran físicamente activas presentan mayores riesgos de lesión, sin embargo, las lesiones de ligamento cruzado anterior que no se producen por contacto son comunes y ha sido ligada a una mala alineación de la extremidad inferior durante las actividades funcionales y deportivas (Ballesteros, 2017).

A la fecha no hay un estudio que establezca las causas exactas de ruptura, por lo cual se ha definido la realización de un estudio prospectivo en el centro de fisioterapia y rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, con el afán de evaluar y clasificar los casos de rupturas de

ligamento cruzado anterior presentadas durante el período de febrero a julio de 2018.

Al centro de fisioterapia y rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil asisten mensualmente de 6 a 8 pacientes nuevos con ruptura de LCA, conociendo que este tipo de lesiones requieren de una larga recuperación podemos establecer que durante un año se atienden aproximadamente 96 pacientes.

Con los resultados del análisis se prevé disminuir el número de lesiones de este tipo, promoviendo la prevención y la detección temprana de elementos predisponentes a la lesión.

1.1. Formulación del Problema

¿Cuál es la prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil durante el periodo de febrero a julio de 2018?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil durante el periodo de febrero a julio de 2018.

2.2. Objetivos Específicos

1. Caracterizar la población de estudio mediante las historias clínicas.
2. Identificar los factores que predisponen las lesiones del ligamento cruzado anterior por medio del análisis de las historias clínicas.
3. Elaborar una propuesta de ejercicios orientada a la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior.

3. JUSTIFICACIÓN

Las lesiones de rodilla constituyen uno de los problemas más frecuentes del sistema músculo esquelético, produciéndose en la mayoría de los casos el daño en los ligamentos, de los cuales el ligamento cruzado anterior (LCA), es el más comúnmente lesionado, lo que puede provocar episodios importantes de inestabilidad e incapacidad, tanto en la práctica deportiva como en las actividades de la vida diaria, debido a que la función del ligamento cruzado anterior es impedir el desplazamiento anterior de la tibia con relación al fémur y, controlar en carga la laxitud en varo, en valgo y la rotación.

Esta patología a menudo fuerza al paciente a cambiar su estilo de vida, lo que puede limitar su independencia y afectar desfavorablemente la actividad deportiva. La ruptura del ligamento cruzado anterior se constituye por lo tanto en una lesión devastadora que puede afectar al paciente y su calidad de vida, y si la lesión es completa puede generar muchos problemas crónicos, incluyendo la inestabilidad y la osteoartritis.

Con respecto a los estudios realizados sobre las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA), no se ha establecido como los factores anatómicos, biomecánicos y ambientales inciden en la aparición de dicha lesión, ni qué mecanismos de prevención o compensación puede aplicarse en los deportistas para reducir los riesgos de lesión. Es por ello por lo que se considera importante profundizar acerca de los factores que pueden predisponer al desarrollo de esta lesión, mediante este trabajo, que se ajusta bajo la línea de investigación de la actividad física, deporte y terapia física con el fin de establecer medidas de prevención en el ámbito deportivo y vida diaria.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

El correcto funcionamiento del sistema neuromuscular ejerce un papel importante en el control de la estabilidad articular; sin embargo, durante la realización de deportes de competición, la articulación de la rodilla, continuamente se ve influenciada por una incidencia lesiva difícil de disminuir, motivo por el cual se han desarrollado diferentes estudios con respecto a los factores predisponentes para las lesiones deportivas, como la lesión del ligamento cruzado anterior.

En los repositorios digitales de la Universidad Camilo José Cela, Facultad de Salud, de España se encontró el tema, “Revisión de los factores de riesgo y los programas de prevención de la lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino: propuesta de prevención”. Dicho estudio, como lo indica Romero y otros (2017), señala que existen factores de riesgo modificables como: mayor valgo de rodilla, menor grado de flexión de cadera, rodilla, tobillo y la presencia de factores no modificables como mayor ángulo Q, pie pronado y la estructura del L.C.A. en la mujer. Al finalizar determina la eficacia en los programas de prevención con relación a la frecuencia lesional del L.C.A. entre un 36% y 80%. (p. 117)

Ferrer, Bailus, Domínguez, Linde y Turmo (2014) en su investigación acerca de: “Evaluación de factores de riesgo de lesión de ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol de alto nivel”; aplicado a 35 jugadores mediante un sistema de análisis de movimiento y plataforma de fuerza determinó que el 24.3% tendieron a valgo y el 65.7% se posicionaron en varo, determinando que los grupos musculares posteriores parecen tener un papel importante en el mecanismo de control de la rodilla, determinando la influencia de los factores antropométricos para la producción de lesiones. (p. 5)

Por otra parte en un estudio bibliográfico realizado por Fort y Romero (2013) titulado “Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas”, establece como denominador común para la producción

de las lesiones de los ligamentos cruzados la fatiga muscular, la alteración de la magnitud y de los tiempos de activación muscular, la alteración de la capacidad de la coactivación muscular, la estrategia de control de la extremidad inferior, los déficit en el control postural, propiocepción y Core. (p.117)

Woodford-Rogers, Cyphert y Denegar (1994) realizaron un seguimiento durante un período de 2 años, donde identificaron a 14 futbolistas lesionados con LCA y ocho jugadoras de baloncesto y gimnastas lesionadas por LCA. Los igualaron por deporte, equipo, posición y nivel de competencia con 22 atletas sin historial de lesión del LCA. Las medidas de caída navicular, alineación del calcáneo y laxitud de la articulación anterior de la rodilla con un KT-1000 se obtuvieron de la rodilla no lesionada de los atletas lesionados con LCA y se compararon con las medidas obtenidas de los atletas no lesionados con LCA. Los atletas lesionados por LCA tenían mayores cantidades de caída navicular, sugiriendo una mayor pronación subtalar y mayor laxitud de la articulación anterior de la rodilla. El análisis discriminante y la regresión múltiple indicaron que estas variables predijeron correctamente el estado de la lesión para el 87.5% de las mujeres y para el 70.5% de todos los casos. Estos resultados sugieren que cuanto más prona sea un atleta y cuanto mayor sea la laxitud de la articulación anterior de la rodilla, mayor será la asociación con la lesión del LCA.

En 2007 se realizó un estudio para determinar las causas de ruptura del ligamento cruzado anterior donde se estableció que hubo contacto en el tiempo supuesto de la lesión en 11 de los 39 casos (5 jugadores masculinos y 6 femeninos). Cuatro de estos casos fueron golpes directos en la rodilla, todos en hombres. Once de los 22 casos femeninos fueron colisiones, o el jugador fue empujado por un oponente antes del momento de la lesión (Krosshaug y otros, 2007).

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía de la rodilla.

También conocida como articulación femorotibial, la rodilla es una articulación biaxial troclear que une al fémur con la tibia. Está conformada por tres piezas óseas: la extremidad inferior del fémur conformada por los cóndilos femorales, la extremidad superior de la tibia constituida por los meniscos; existe una articulación yuxtapuesta que es la articulación femorrotuliana que es troclear, lo cual comprende una controversia entre anatomistas. Contrario a lo que muchos piensan, el peroné no interviene en la articulación de la rodilla (Gongora, Rosales, González y Pujals, 2003).

La región posterior de la rodilla presenta un hueco bien definido, lleno de tejido adiposo, por donde pasan estructuras vásculonerviosas, que se denomina fosa poplíteica. La rodilla está formada por las siguientes estructuras: (Moore, Dalley y Agur, 2013)

4.2.1.1. Extremidad inferior de la rodilla

La parte anterior de la extremidad inferior de la rodilla se encuentra representada por la tróclea femoral en forma de polea que presenta dos carillas laterales inclinadas hacia la garganta de la tróclea (un surco redondeado), estas dos carillas se separan entre sí por la escotadura intercondílea. La carilla articular abarca desde debajo de la tróclea por la cara inferior de cada cóndilo y sube hasta llegar a la cara posterior del mismo. En el límite de las dos superficies condílea y troclear se encuentra una línea de separación representada por una cresta obtusa (desde la cual se encuentra un surco más o menos profundo) dirigida oblicuamente de fuera adentro y de delante atrás, está en relación con el borde superior de los cartílagos semilunares. La superficie articular del fémur está compuesta por una capa fina de cartílago hialino que mide 2.5 a 3 milímetros de espesor (Latarjet y Ruíz, 1993).

4.2.1.2. Rótula o patela

La patela o rótula se articula con el fémur por su cara posterior, en esta misma cara presenta una cresta sagital y dos vertientes que se oponen a las superficies trocleares correspondientes. La vertiente interna está separada de la externa (que es más extensa), y esta a su vez está separada de una pequeña carilla semilunar por una cresta, la carilla semilunar se opone a la carilla articular del fémur solo cuando la rodilla se encuentra en flexión (Doménech, Moreno, Fernández-Villacañas, Capel y Doménech, 2014).

Al igual que en el fémur, la rótula se encuentra recubierta de cartílago articular grueso, el cartílago de las vertientes trocleares se continua ininterrumpidamente con el de los cóndilos femorales (Doménech y otros, 2014).

4.2.1.3. Extremidad superior de la tibia

La extremidad superior de la tibia está representada por fibrocartílagos, también denominados meniscos articulares, estos son dos estructuras, una con forma de "O" (menisco externo) y otra con forma de "C" (menisco interno), ambas están destinadas a soportar a la convexidad pronunciada de los cóndilos femorales que no pueden adaptarse a las concavidades poco acentuadas de las cavidades glenoideas tibiales. Los dos cartílagos semilunares o falciformes tienen forma de una lámina aplanada de arriba abajo cuyo grosor va disminuyendo de la periferia al centro. Los meniscos se encuentran interrumpidos por la espina de la tibia (Latarjet y Ruíz, 1993).

Ambos cartílagos se fijan a la tibia por medio de fascículos fibrosos que parten de sus astas, el fascículo externo se inserta por su asta anterior en la superficie triangular preespinal y por su asta posterior en el tubérculo interno de la espina de la tibia, el fascículo interno se fija por su asta anterior en el borde de la meseta glenoidea tibial y en el asta posterior en la superficie retroespinal, además cabe destacar que los dos fibrocartílagos en su parte anterior se encuentran unidos entre sí por medio de una pequeña cinta transversal denominado ligamento transversal o yugal (Latarjet y Ruíz, 1993).

4.2.1.4. Estructuras musculares y fasciales

Las estructuras musculares van a ser detalladas según la región de la pierna en la que se encuentra, siendo así:

- Cara anterior del muslo: Está representada por el cuádriceps femoral, el cual está formado por cuatro músculos que son el recto anterior, vasto interno, vasto externo y crural, estos vientres musculares convergen en el tendón del cuádriceps que se inserta en el polo superior de la rótula y posteriormente se convierte en el tendón rotuliano. La función de este músculo es extender la pierna (Moore y otros, 2013).
- Cara externa: En la cara externa del muslo se encuentra el tensor de la Fascia Lata o cintilla ileotibial, que se encarga de la flexión y extensión de la pierna dependiendo de la posición de la rodilla, este se va a insertar en el tubérculo de Gerdy, situado entre la tuberosidad tibial y la cabeza del peroné. Es un músculo flexor o extensor, según la posición de la rodilla (Moore y otros, 2013).
- Cara posterior: la cara posterior del muslo está representada por los músculos izquiotibiales, los cuales se encuentran conformados por cuatro músculos que son el semimembranoso, el bíceps femoral y el semitendinoso, el Semitendinoso tiene su inserción proximal en la tuberosidad isquiática y la distal en la cara posterior e interna de la tibia, su labor principal es flexor de la pierna y rotador interno. Bíceps crural, este presenta su inserción proximal en la tuberosidad isquiática y en el fémur; y la distal en la apófisis estiloides del peroné y en la tuberosidad externa de la tibia. Es flexor de la pierna y rotador externo de la misma. El músculo semimembranoso se encuentra debajo del semitendinoso, extendiéndose de igual manera desde el isquion a la parte interna de la rodilla, su función es flexionar y rotar externamente la pierna (Latarjet y Ruíz, 1993).
- Los músculos gemelos se van a originar en ambos cóndilos femorales y su inserción distal va a dar en el calcáneo mediante el tendón de Aquiles, la

función que realizan estos músculos es flexionar la pierna y flexión plantar del pie (Moore y otros, 2013).

- Cara Interna, en la cual el recto interno tiene su inserción proximal en el isquion y la rama inferior del pubis y la distal es en la parte interna de la tibia. Es flexor y rotador interno de la pierna (Moore y otros, 2013).

El Sartorio tiene su inserción proximal en la espina iliaca anterosuperior y se inserta en la parte interna de la tibia. Es flexor y rotador interno de pierna. Los tendones del sartorio, recto interno y semitendinoso en su inserción forman la pata de ganso (Moore y otros, 2013).

De acuerdo con Licata y De Franchesco (2013): “Los músculos están recubiertos por el sistema fascial que consiste en el continuo tridimensional de tejidos conectivos fibrosos blando, colágenos laxos y densos que impregnan el cuerpo”. (p.6)

El sistema fascial inter-penetra y rodea a todos los órganos, músculos, huesos y fibras nerviosas, dotando al cuerpo de una estructura funcional y proporcionando un ambiente que permite que todos los sistemas corporales operen de manera integrada (Licata y De Franchesco, 2013).

El sistema fascial cumple funciones: Arquitectónicas, estructurales, neurológicas, transmisión de fuerza biomecánica, morfogénesis, transmisión de señales celulares; este interpenetra y rodea a todos los órganos, músculos, huesos y fibras nerviosas (Licata y De Franchesco, 2013).

4.2.1.5. Estructuras nerviosas y vasculares.

Los nervios del miembro inferior proceden de cuatro ramas:

- Ciático poplíteo interno: Dos ramas nerviosas procedentes de la raíz sacra poco después de su origen en la región poplíteo distribuyen ramas para los músculos del plano superficial de la pantorrilla, llegando a concretarse en el tríceps sural, a la altura del tercio superior de la cara posterior de la pierna,

este nervio se hace más profundo y pasa a ser el nervio tibial posterior. El nervio ciático poplíteo se encarga de la motricidad del pie y los dedos, de manera que realizara la flexión plantar del pie y dedos y cierto grado de inversión (Ballesteros y Carmona, 2012).

- Ciático poplíteo externo, el obturador y crural. Del nervio ciático poplíteo externo procedente de L4 - S2 salen tres ramas; la rama externa de la bifurcación del nervio ciático proporciona la inervación de musculaturas anteriores y externas de la pierna, además del dorso del pie. A la altura de la cabeza del peroné, el nervio se divide en una rama externa o nervio peroneo superficial y otra rama anterior que es el nervio tibial anterior. El primero se encarga de los músculos peroneos laterales que dirigiéndose hacia el borde externo del pie determinan una actuación de inclinación lateral o eversión del pie. Su actuación funcional se traduce en la flexión dorsal e inclinación medial del pie (inversión) (Ballesteros y Carmona, 2012).

El nervio obturador es un nervio mixto cuyo origen se encuentra en las divisiones ventrales de las raíces L2 -L3 – L4 en la pared lateral anterior del borde pélvico interno, de manera que cubre la mayor parte del agujero obturador, luego, en la pelvis pasa por detrás de los vasos iliacos primitivos, se dirige hacia abajo hasta el agujero obturador donde se introduce en el canal obturatorius, lo atraviesa y llega a la parte superointerna del muslo (Dommerholt y Fernández, 2013).

El nervio crural es la rama más grande del plexo lumbar y nace de los nervios lumbares L2 – L3 – L4 dentro del musculo psoas, emerge desde el borde lateral del mismo y desciende dentro de la pelvis entre los músculos psoas e iliaco, dentro de la pelvis el nervio crural da ramas musculares a los músculos iliaco. De este salen dos ramas cutáneas y musculares, una procedente del vasto externo y otra del vasto interno, las ramas cutáneas conducen fundamentalmente la sensibilidad de las caras anterior e interna del muslo y de las caras internas de la pierna y del pie (nervio safeno) (Wikinski y Bolloni, 1999).

4.2.1.6. Ligamentos

La rodilla según Moore y otros (2013) está reforzada por cinco ligamentos extracapsulares o capsulares, en estos se considera a los ligamentos cruzados anterior y posterior, a los ligamentos colaterales internos y externos también llamados medial y lateral correspondientemente, y el ligamento capsular o capsula antes mencionado, incluso algunos autores incluyen como ligamento al tendón rotuliano: “El rotuliano es una gruesa y resistente banda fibrosa que va desde el vértice y los bordes adyacentes de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia”. (p.648) Sus fibras superiores se continúan sobre la cara anterior de la rótula con las fibras del tendón del cuádriceps.

4.2.1.6.1. Ligamento colateral medial

El ligamento colateral medial (LCM) también llamado ligamento colateral interno refuerza la capsula articular en su parte medial y brinda un medio de unión al menisco medial. Se extiende desde el cóndilo medial del fémur hasta el extremo superior de la tibia con una orientación hacia abajo y adelante, se encuentra ayudado por los tendones de la pata de ganso y las expansiones tendinosas del vasto medial del cuádriceps que lo refuerzan. Presenta dos fascículos, el más profundo es un engrosamiento de la capsula articular se une al menisco medial y el más superficial se une a la capsula posterior y se separa del menisco y la capsula medial por una Bursa (Moore y otros, 2013).

4.2.1.6.2. Ligamento colateral lateral

El ligamento colateral lateral (LCL) se extiende desde el cóndilo lateral hasta el peroné, no presenta uniones con el menisco lateral y esta reforzado por la fascia lata y las expansiones tendinosas del vasto lateral de los cuádriceps (Panesso, Trillos y Guzman, 2008).

Los ligamentos colaterales de la rodilla se tensan cuando se encuentra en extensión completa, y contribuye a la estabilidad durante la bipedestación, a medida que se flexiona la rodilla se destensan, permitiendo y limitando su rotación (Moore y otros, 2013).

4.2.1.6.3. Ligamento cruzado anterior

El ligamento cruzado anterior (LCA) se une a la espina de la tibia, pasa por debajo del ligamento transverso y se extiende superior y posterior para unirse a la parte posteromedial del cóndilo femoral lateral, consta de dos fascículos o bandas que según el sitio de unión tibial se denominan antero medial y posterolateral (Panesso y otros, 2008).

La labor principal del ligamento cruzado anterior es evitar el desplazamiento anterior de la tibia con relación al fémur, además de controlar en carga la laxitud en varo, en valgo y la rotación; es por esta razón que está indicada su reparación en caso de ruptura, a pesar de que no produzca una pérdida funcional importante. En caso de rupturas de ligamento cruzado anterior no reparadas se han evidenciado daños degenerativos articulares y rupturas meniscales (Forriol, Maestro y Vaquero, 2008).

4.2.1.6.4. Ligamento cruzado posterior

El ligamento cruzado posterior (LCP) es más fuerte, más corto y menos oblicuo, se inserta en el área intercondílea posterior de la tibia y la extremidad posterior del menisco lateral, se dirige hacia arriba, adelante y adentro para fijarse en la superficie lateral del cóndilo medial del fémur; presenta dos fascículos el posteromedial y el anterolateral (considerado más importante) (Panesso y otros, 2008).

4.2.1.6.5. Ligamento capsular o capsula

En conformidad con Moore y otros (2013) “Es la superficie ósea capaz de resistir la compresión ejercida sobre el tendón del cuádriceps al arrodillarse y la fricción que se produce cuando la rodilla se flexiona y se extiende al correr”. (p.547)

Representa un manguito fibroso, el cual se va a insertar por arriba por su circunferencia superior alrededor de la extremidad inferior del fémur a cierta distancia del revestimiento cartilaginoso (5 a 15 milímetros), por abajo por su circunferencia inferior alrededor de la extremidad superior de la tibia cuyo revestimiento mide aproximadamente 2 a 3 milímetros. Esta capsula está

interrumpida en su parte anterior por la rótula, ya que se inserta alrededor de la carilla rotuliana por fuera del cartílago, y en su parte posterior frente a la escotadura intercondílea debido a que dos ligamentos cruzados ocupan su lugar (por dentro y por fuera se continua con el lado externo del ligamento cruzado correspondiente). Se debe recordar que el ligamento capsular esta adherido a nivel de la interlinea articular femorotibial a la circunferencia externa de los fibrocartílagos semilunares, de forma que se dividen en dos porciones, la superior y la inferior o inframenisquea (Latarjet y Ruíz, 1993).

4.2.2. Biomecánica de la rodilla

Los contornos ovalados de los cóndilos femorales interno y externo son oblicuos, por lo cual el centro de la rotación de la rodilla cambia a medida que la rodilla se flexiona o se extiende. El eje alrededor del cual gira la rodilla se mueve en forma de “J”, siguiendo el contorno de los cóndilos desde la extensión anterior hasta llegar a la plena flexión. En la extensión activa completa, el cóndilo femoral lateral más pequeño y curvo culmina la extensión antes que el cóndilo medial; la extensión lateral adicional se controla mediante el cóndilo externo y el estrechamiento del ligamento cruzado anterior. El cóndilo femoral interno permite la continuación de la extensión y el deslizamiento tibial posterior antes de que la extensión medial sea controlada por el cóndilo y apriete el ligamento cruzado posterior, haciendo que el fémur gire medialmente en la tibia (Beutler y Antoin, 2017).

Debido a las diferencias de tamaño de los cóndilos femorales, al final de la flexión y la extensión existe un mecanismo llamado atornillamiento (screw home) o rotación automática de la rodilla, tanto en cadena cinemática cerrada como abierta. Cuando se ha superado la totalidad de la superficie articular del cóndilo externo, el fémur rota alrededor de la espina de la tibia hasta que la rodilla queda encajada en extensión (Panesso y otros, 2009).

El ligamento cruzado anterior presenta tensión mínima entre 30° y 60° de flexión, luego se aumenta la tensión hasta un 20% a los 90°. Si se aplican 15N/m en varo, la tensión con respecto al patrón normal hasta los 60° de flexión se aumenta, sin embargo, a los 30° se incrementa la tensión un 50%

llegando a tensión máxima. Con la rotación interna la tensión del ligamento se incrementa por encima del 100% (Carrillero y Pueyrredon, 1999).

4.2.3. Mecanismos de lesión de ligamento cruzado anterior.

El 75% de las lesiones de Ligamento cruzado anterior son por un mecanismo de no contacto, no es usual encontrarse una lesión del ligamento cruzado anterior aislada, sino con lesiones asociadas como las lesiones meniscales.

Entre los mecanismos de lesión más frecuentes como lo indican Hernández y Monllau (2012) se encuentra: “la fuerza desde la cara externa de la extremidad inferior fija con cargas combinadas de torsión externa, inclinación y monoaxial”. (p.23)

El resultado es el desgarro de los ligamentos cruzado anterior y colateral interno, de la capsula posterior y del menisco interno. De acuerdo con Río (2014) el mecanismo lesivo más común de este ligamento “Se produce tras una deceleración rápida acompañada de una torsión de rodilla” (p.2).

En niños y adolescentes jóvenes, los cuales tienen las físis abiertas, ha aumentado en los últimos años la prevalencia de roturas de ligamento cruzado anterior debido a la participación cada vez más temprana en deportes de competición. En este tipo de personas el mecanismo lesional puede provocar una avulsión ósea de la espina tibial, una rotura intersticial del ligamento cruzado anterior o ambas (Río, 2014).

4.2.3.1. Mecanismos de lesión traumáticos

Existen diversos mecanismos de lesión para el ser humano, el chocar con un objeto se constituye como uno de los más traumáticos, un estudio producido en Países Bajos pone en segundo lugar entre los factores más frecuentes de lesión al contacto con otro jugador, así como la fatiga y los saltos, determinando la razón por la cual ocurren más lesiones durante los partidos que durante los entrenamientos (Stubbe y otros, 2015).

4.2.3.1.1. Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o medial del antepié.

Cuando el pie está sometido a carga y la rodilla está en semiflexión, y se produce un valgo forzado de rodilla con rotación externa de la tibia (como en el caso de las sentadillas con peso), se lesionan el menisco interno y ligamento lateral interno, en la mayoría de los casos simultáneamente debido a su contigüidad anatómica. Si la lesión es más violenta, el ligamento cruzado anterior se tensa y finalmente se desgarran. El resultado es la inestabilidad antero-medial de la rodilla (Río, 2014).

4.2.3.1.2. Impacto sobre la cara medial de la rodilla o lateral del antepié.

Si se produce cuando la articulación está en semiflexión y el pie bajo carga, se produce varo forzado y rotación interna de la tibia que puede implicar el desgarro del ligamento lateral externo. Si el impacto llega a ser violento, el ligamento cruzado anterior se tensa y se desgarran. La lesión combinada de ligamento cruzado anterior y ligamento lateral externo produce inestabilidad anterolateral (Río, 2014).

4.2.3.2. Causas Idiopáticas de ruptura de ligamento cruzado anterior

Las enfermedades idiopáticas de ruptura de ligamento cruzado anterior (LCA) son aquellas cuya causa se desconoce o no se entiende lo suficiente, estas no suelen tener características históricas o clínicas comunes, en el caso de las causas idiopáticas de la ruptura de ligamento cruzado anterior son determinadas de esa manera por no presentar causas traumáticas, es decir no ser resultantes de un choque o impacto sobre la rodilla, como por ejemplo la hiperlaxitud ligamentaria que por lo general está determinada por el sexo siendo mayor en mujeres y es considerada una de las causas idiopáticas de ruptura de ligamento cruzado anterior (Finkelstein, 2014).

Las causas idiopáticas de ruptura de ligamento cruzado anterior se clasifican en: causas extrínsecas de ruptura de ligamento cruzado anterior y

causas intrínsecas de ruptura de ligamento cruzado anterior, aunque más que una causa desconocida sean probables causas.

4.2.3.2.1. Mecanismos de lesión extrínsecos del ligamento cruzado anterior

Como lo menciona Parra (2013) en el entrenamiento inadecuado, los antecedentes completos del entrenamiento suelen revelar que la lesión es el resultado de cambios producidos en el mismo; en relación con la frecuencia, hora, intensidad, repetición, tiempo de descanso o carga que pueden ser causa de lesiones. (p.48)

Con respecto a la Interacción calzado – suelo, Viñao (2016) menciona que el tipo de calzado, así como la superficie donde se practique el deporte influye en gran medida en la probabilidad de sufrir una lesión. Se relaciona un mayor riesgo de sufrir una rotura del ligamento cruzado anterior, con una mayor fricción entre el calzado y la superficie, en deportes como por ejemplo balonmano y fútbol.

Así como también se comprobó que las superficies artificiales tanto césped como madera, contienen una fricción mayor, por ello existe una mayor probabilidad de sufrir una lesión. El tipo y material del calzado también puede llegar a influir en la producción de una lesión; en el caso del fútbol, el diseño de los tacos de las botas, y el tipo de superficie en la que se usan influye en gran cantidad en la resistencia torsional y recientemente se han asociado unos tacos más cortos con la reducción de lesiones a nivel de rodilla y tobillo (Viñao, 2016).

Sin embargo, entre las principales causas extrínsecas de lesión del ligamento cruzado anterior se encuentran:

4.2.3.2.1.1. Mecanismo de rotación sin contacto corporal.

Según Forriol y otros (2008) “El mecanismo de rotación sin contacto corporal en la rotación interna forzada de la tibia en relación con el fémur con el pie fijo en el suelo es el mecanismo más común de lesión del ligamento cruzado anterior y puede provocar lesiones asociadas de ligamento lateral interno y menisco interno”.

4.2.3.2.1.2. Mecanismo de desaceleración.

“Una desaceleración brusca con rodilla bloqueada en extensión, con o sin cambio de dirección mientras se está corriendo, girando, aterrizando de un salto o hiperextendiendo la rodilla en cualquier dirección es el mecanismo más frecuente de las lesiones de LCA sin contacto” (Noya y Sillero, 2012).

4.2.3.2.2. Factores asociados a la lesión

Entre las múltiples causas de la lesión de ligamento cruzado anterior se las ha clasificado como intrínsecas o factores internos a todas aquellas formas de lesión que no pueden ser controlables o modificables, como el sexo y la edad.

La identificación de factores que han sido asociados con la producción de la lesión sin contacto del ligamento cruzado anterior, estos factores son: Ambientales, anatómicos, hormonales, y neuromusculares.

Son factores inherentes al deportista como el género, edad, predisposición genética (etnia del deportista), factores fisiológicos (nivel de estrógenos y ovulación), características de la musculatura (capacidad de fuerza explosiva), extremidad dominante - no dominante, factores morfológicos e historia lesiva, cualidades físicas y factores relacionados.- alteración propioceptiva, falta de fuerza, capacidad de coordinación, gran laxitud articular (inestabilidades funcionales), falta de extensibilidad muscular, desequilibrios musculares agonistas – antagonistas (cuádriceps e isquiotibiales), fatiga muscular (Romero y Tous, 2010).

4.2.3.2.2.1. Género y edad.

En cuanto a las diferencias sexuales según los análisis de Sigward donde confronta las diferencias entre hombres y mujeres antes y después de la maduración sexual, muestra que las mujeres exhiben un modelo de activación disperejo en la recepción del salto (Romero y otros, 2017).

Tras la maduración sexual las mujeres aterrizan amortiguando menos, es decir, con menor flexión de cadera y rodilla y mayor momento de aducción y rotación interna, provocando un aumento del valgo de rodilla, lo que somete a mayor estrés a la articulación de la rodilla y al ligamento cruzado anterior (Romero y otros, 2017).

En las mujeres predomina la musculatura isquiosural con respecto a la musculatura del cuádriceps, a diferencia de la musculatura masculina, la cual protege el ligamento cruzado anterior principalmente en movimientos de salto, aterrizaje y frenadas (Romero y otros, 2017).

Esto va a provocar un aumento del riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior al producir un desplazamiento anterior de la tibia, a esto se le puede sumar la diferencia estructural que existe por la diferencia de género, ya que las mujeres poseen el ligamento cruzado anterior de menor longitud y menor sección transversal que los hombres (Romero y otros, 2017).

4.2.3.2.3. Predisposición genética y factores hormonales.

Existen estudios que indican que la frecuencia de aparición de lesiones del ligamento cruzado varía entre las diferentes etnias, y que estas diferencias se ven reflejadas en una mayor o menor susceptibilidad a padecer determinadas patologías. Esta variabilidad deberá tenerse en consideración a la hora de analizar y estudiar la etiopatogenia de las lesiones de tejidos blandos producidas por el mecanismo de no contacto. Nuestros resultados indican que el patrón de distribución lesional cambia entre individuos caucásicos e hispánicos en función del genotipo (Pruna y Artelis, 2014).

Hay una creciente evidencia que hace pensar que las hormonas sexuales median de manera cíclica en el aumento de la laxitud de la rodilla. La evidencia indicaría que se producen un mayor número de lesiones en el periodo temprano y tardío de la fase folicular femenina donde hay una mayor secreción de estrógeno, en este proceso influyen las características individuales que existen entre cada mujer, así como las concentraciones reales hormonales en cada momento del ciclo. También se puede encontrar estudios acerca de la relación entre la prevalencia de la lesión de ligamento cruzado anterior y las diferentes fases del ciclo menstrual (Romero y otros, 2017).

En referencia a esto, Shultz, Sander, Kirk y Perrin (2005) citado por Romero y otros. (2017) estudió la laxitud del ligamento cruzado anterior en las diferentes fases del ligamento cruzado anterior, exponiendo que: “La laxitud del ligamento cruzado anterior es hormona-dependiente, siendo mayor con el aumento de la concentración de estradiol, la cual se produce en la fase ovulatoria”. (p. 123)

Estos resultados coinciden con la prevalencia de lesión mayor en una determinada fase del ciclo menstrual (fase ovulatoria) mostrada en el estudio descriptivo de Wojtys. Este factor debería tenerse en cuenta a la hora de prescribir las cargas de entrenamiento específico dirigido a la prevención de esta lesión y la mejora de la fuerza en mujeres conociendo la fase del ciclo menstrual en la que se encuentra para obtener mejoras más eficientes (Romero y otros, 2017).

4.2.3.2.4. Extremidad dominante- no dominante.

Según Hewett, Myer y Ford, (2003) citado por Ferrer y otros (2014) el predominio del miembro inferior es: “Un desequilibrio entre la fuerza muscular y coordinación entre el miembro inferior dominante y el no dominante. Las mujeres muestran mejor coordinación y mayores niveles de fuerza en el miembro inferior dominante”.

4.2.3.2.5. Factores morfológicos e historia lesiva.

Las alteraciones de la postura, alteraciones posturales localizadas (hiperpronación del pie y aumento del ángulo Q), dimensión de la escotadura intercondílea y el tamaño o grosor del ligamento cruzado anterior, la pronunciación del valgo de rodilla, la hiperextensión de rodilla, el pie pronador, rotación externa de tibia y debilidad del glúteo medio aumentan la báscula pélvica en el plano frontal y, por tanto, el valgo de rodilla lo que incrementa el riesgo de lesión (Romero y otros, 2017).

Las lesiones previas podrían producir disminución del tiempo de reacción, disminución de la velocidad de procesamiento, disminución de memoria visual y verbal cuando no han sido tratadas adecuadamente (Parra, 2013).

4.2.3.2.6. Cualidades físicas o acondicionamiento físico.

Ávalos y Berrio (2007) señalan que la fuerza, la potencia muscular, el consumo de oxígeno y los rangos de movimientos articulares son aspectos que varían con la condición física del deportista. Se ha reportado que a mayor desarrollo de estas variables es menor la incidencia de lesiones deportivas. Sin embargo, existe controversia porque algunos estudios no reportan diferencias significativas en la incidencia de lesiones en corredores y caminantes que trabajaron la fuerza durante el entrenamiento.

4.2.3.2.7. Alteración propioceptiva y falta de fuerza.

El imbalance muscular es considerado un factor causal que puede contribuir al origen de una lesión deportiva en la rodilla. El equilibrio de la fuerza muscular de miembros inferiores es la relación normal entre la fuerza de los extensores contra la de los flexores, la alteración de esta relación puede constituir un factor de riesgo que afecta la posición de la articulación de la rodilla y la estabilización dinámica, situación que puede llevar a situaciones en las que ciertas estructuras corren un riesgo de lesión. Se generan así compensaciones, que pueden dar lugar a cambios biomecánicos que aumentan la sobrecarga de determinados grupos musculares incrementando la probabilidad de las lesiones músculo-tendinosas y /o ligamentarias de los

miembros inferiores, es por esto que el equilibrio muscular constituye un elemento importante en la prevención de los mecanismos de las lesiones deportivas (Cugat y otros, 2015).

En lo relativo a la fuerza Viñao (2016) ha observado una diferencia sustancial entre mujeres y hombres, siendo estos últimos los que tienen un mayor registro de fuerza. Una mayor fuerza está relacionada con la capacidad aumentada de dar rigidez a la rodilla y así contrarrestar cualquier perturbación que pudiera desestabilizar la rodilla. (p. 21)

Con respecto a la capacidad de coordinación Ávalos y Berrio (2007) exponen que “La falta de coordinación adecuada de los movimientos específicos de cada actividad física – deportiva, incrementa el riesgo de sufrir lesiones” (p.18).

4.2.3.2.8. Inestabilidades funcionales.

La gran laxitud articular puede darse debido a factores hormonales y como consecuencia tienen mayor hiperlaxitud articular de la rodilla, lo que hace que esta parte del cuerpo tenga una posición menos favorable para que el tendón del hueso poplíteo genere fuerza protectora. Después de la pubertad, la falta de fuerza del ligamento y la flexibilidad articular suelen aumentar en las mujeres y disminuir en los varones, algo que puede actuar como factor clave en la mayor tasa de rupturas de LCA entre las atletas femeninas (Borja, 2010).

La falta de extensibilidad muscular o disminución del control neuromuscular de las articulaciones puede incrementar el estrés impuesto sobre las estructuras ligamentarias pasivas que exceden las fuerzas. Esto lleva a una disminución de la estabilidad dinámica articular e incrementa el riesgo de lesiones como la del ligamento cruzado anterior (Borja, 2010, p.67).

Al provocar fatiga muscular y realizar el ejercicio de correr y detenerse en forma rápida se ha demostrado también que existe un retraso en la activación

del cuádriceps y de los isquiotibiales, provocando mayores momentos de flexión y valgo en las rodillas, incrementando el estrés del ligamento cruzado anterior (Alanis, Zamora y Cruz, 2012).

4.2.3.2.9. Factores neuromusculares y dominancia de los cuádriceps.

En conformidad con Viñao (2016) algunos elementos de riesgo para una lesión del ligamento cruzado anterior “Se agrupan con relación a patrones de movimientos alterados, patrones de activación muscular alterados y una fuerza muscular inadecuada” (p. 21).

El déficit del control neuromuscular a nivel lumbopélvico está asociado con inestabilidad cadera-rodilla lo que aumenta la probabilidad de lesión del ligamento cruzado anterior. La dominancia de los cuádriceps se relaciona con una menor flexión de rodilla en la amortiguación y menor activación de la musculatura posterior (isquiosurales, poplíteo, gastrocnemios) en la estabilización de la rodilla para evitar el desplazamiento anterior de la tibia (Viñao, 2016).

Destacándose en la contracción de los cuádriceps sobre los isquiotibiales, dado que esta podría ser la causante de producir una traslación anterior de la tibia respecto al fémur, por lo que se considera como uno de los mecanismos potenciales que llevan a la lesión del ligamento cruzado anterior. Esta discordancia entre ambos grupos musculares se hace más notable cuando se realizan ejercicios de aterrizaje o movimientos de cambios bruscos de dirección (Viñao, 2016).

4.2.4. Evaluación física de la rodilla

Cuando se sospecha de la ruptura de un ligamento, estas pueden ser verificadas mediante el diagnóstico por imágenes o las pruebas físicas, en el diagnóstico por imágenes se prefiere el uso de la tomografía computarizada o la imagen de resonancia magnética, sobre todo esta última es la más solicitada debido a que entre más cortes se realicen se puede observar con

mayor exactitud el estado de todas las estructuras de la rodilla (Finkelstein, 2014).

Las pruebas físicas son el primer instrumento ante un dolor o sentimiento de inestabilidad en la rodilla, entre las principales pruebas para detectar la ruptura del ligamento cruzado anterior se encuentran:

4.2.4.1. Prueba de Lachman

Se realiza con el paciente acostado sobre su espalda, se coloca la rodilla a 30° de flexión, se estabiliza el fémur distal con una mano, mientras con la otra mano se tira de la tibia proximal anteriormente. Si el ligamento se encuentra intacto no debería haber diferencia entre ambas rodillas ya que la traducción anterior sería limitada, por el contrario, si el ligamento se encuentra lesionado la tibia se deslizaría hacia la parte anterior con facilidad y la movilidad al lado contralateral (Friedberg, 2017).

Existen variantes a esta prueba, una de ellas es el “test de Losee”, el cual se realiza con el paciente en decúbito lateral y el test en flexo-rotación de Noyes, coincidiendo en una flexión anterior para comprobar la subluxación anterior de la tibia (Cooper y Khoury, 1996).

4.2.4.2. Prueba de Pivot shift o pivote

La prueba de cambio de pivote funciona en pacientes totalmente relajados y cooperativos, debido que el paciente despierto intentara proteger su cuerpo de lo que supone es una agresión, la prueba se realiza en extensión, el evaluador sujeta la parte inferior de la pierna con una mano y la gira internamente, de manera que esto causa subluxación en la rodilla deficiente del LCA, mientras se está manteniendo la fuerza, el evaluador flexiona la rodilla del paciente. En las rodillas lesionadas se percibe un clunk, acompañado de la subluxación, constituyen una prueba positiva (Friedberg, 2017).

Esta prueba esta graduada como: "cero" (ausente), 1+ (deslizamiento del pivot), 2+ (movimiento del pivot) o 3+ (bloqueo momentáneo). Falsos negativos pueden apreciarse por rotación interna excesiva o disrupción del LCM asociada (leve alineamiento del valgo con bandeleta ileotibial relajada) (Cooper y Khoury, 1996).

4.2.4.3. Prueba de Cajón Anterior

Se considera la prueba menos confiable de las tres, ya que puede haber resistencia por parte del paciente y dar falsos negativos o puede haber una lesión del ligamento cruzado posterior y dar un falso positivo debido a que la traducción tibial posterior puede llegar a confundirse con la traducción anterior de la tibia. Para la prueba, el paciente requiere estar acostado con las rodillas flexionadas a 90°, se agarra la tibia proximal con ambas manos y se tira de ella hacia adelante para verificar la traducción anterior. Debe ser siempre comparado con el lado contralateral (Friedberg, 2017).

La confiabilidad del cajón anterior, del pivot shift y el test de Lachman en rupturas de LCA crónicas confirmadas por artroscopia y revelaron un poder predictivo global de 79,6%, 89,8% y 98,6% respectivamente (Cooper y Khoury, 1996).

4.3. Marco Legal

4.3.1. Constitución de la República Del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) establece en su registro oficial, artículos relacionados a la salud, el deporte, la cultura física y el tiempo libre:

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (p. 29)

En la sección segunda Salud de la Constitución de la República del Ecuador (2008) indica que:

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional. (p. 165)

Art. 362.- La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud

serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios. (p. 166)

En lo referente a la sección sexta sobre Cultura Física y tiempo libre de la Constitución De la República del Ecuador (2008) se refiere que:

Art. 381.- El estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que corresponde el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas, impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial, parroquial, auspiciará a la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales incluyendo a las personas con discapacidad.

El Estado garantizará los recursos y la infraestructura necesaria para estas actividades. Los recursos se sujetarán al control estatal, rendición de cuentas y deberán distribuirse de forma equitativa. (pp. 172-173)

5. Hipótesis

La prevalencia de ruptura de ligamento cruzado anterior es mayor al 20% en los pacientes que asistieron al Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil durante el periodo de febrero a julio de 2018.

6. Operacionalización de las variables

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumento de recolección
Ruptura de Ligamento cruzado anterior	Perdida de la continuación estructural del ligamento que está en la parte media de la rodilla que impide que la tibia se deslice hacia afuera frente al fémur.	Si No	Historia Clínica
Sexo	En términos biológicos se refiere a la identidad sexual de los seres vivos.	Masculino Femenino	Historia Clínica
Edad	La edad biológica es el tiempo transcurrido desde el nacimiento del ser humano	Años	Historia Clínica
Origen de lesión	Hecho o causa que ocasionó la lesión	Idiopático Traumático	Historia Clínica
Tipo de entrenamiento	Preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad o deporte.	Nulo Casual Profesional	Historia Clínica
Causas lesión idiopática	Origen de lesiones de las cuales se desconoce con exactitud cómo se ocasionaron.	Atrofia muscular Hiperlaxitud ligamentaria Calzado Parada rápida Estado del terreno Atrofia muscular Giro Valgo de rodilla Salto	Historia Clínica
Causas lesión traumática	Origen de lesiones en las cuales hubo impacto	Choque Accidente automovilístico Caída Arrastre	Historia Clínica

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Justificación de la Elección del Diseño

Se realizó un estudio no experimental, prospectivo de corte transversal, dicho estudio pretende identificar la prevalencia de la ruptura de ligamento cruzado anterior, así como factores asociados a la lesión.

El diseño es no experimental porque se analizó los fenómenos ya ocurridos que se dan en su contexto natural (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Además se identificaron algunos factores asociados a la lesión del ligamento cruzado anterior sin la manipulación de las variables.

Es de tipo transeccional o transversal, porque se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir variables (Hernández y otros, 2014).

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo debido que se realizó el análisis de los datos numéricos mediante procedimientos estadísticos.

El método utilizado es el deductivo, pues trata de establecer la posible influencia de estos factores, intrínsecos y extrínsecos en la producción de las lesiones del ligamento cruzado anterior. El alcance de la presente investigación es de tipo descriptivo.

Según Hernández, un estudio es descriptivo debido a que analiza cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes, mediante la búsqueda, recopilación, información bibliográfica sobre los factores asociados de lesión del ligamento cruzado anterior en deportistas, con el propósito de describir situaciones y eventos (Hernández y otros, 2014).

7.2. Población

Se define a la población como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones y considera a la muestra como un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población (Hernández y otros, 2014).

Para la presente investigación se analizó la población total de pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior que asistieron al Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade durante el periodo de febrero a julio 2018.

7.2.1. Criterios de inclusión

- * Paciente entre 15 a 45 años
- * Pacientes con y sin cirugía reconstructiva de ligamento cruzado anterior
- * Pacientes con y sin entrenamiento deportivo

7.2.2. Criterios de exclusión

- * Pacientes con distensión o rupturas incompletas de ligamento cruzado anterior
- * Pacientes con fractura de meseta tibial
- * Pacientes con discapacidades de cualquier tipo

7.3. Técnicas e Instrumentos de recogida de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la investigación son los siguientes:

7.3.1. Técnicas

Documental: Fuente secundaria de recolección de datos mediante la cual se obtiene información indirectamente de documentos, libros e investigaciones adelantadas. Básicamente el documento constituye un testimonio de un hecho pasado o histórico (Hernández y otros, 2014).

7.3.2. Instrumento

Historia Clínica de los pacientes

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1

Lesiones según las partes del cuerpo

Lesiones	Pacientes	%
Lesiones de Cabeza	8	1,99
Lesiones de tronco	104	25,81
Lesiones de miembro superior	95	23,57
Lesiones de miembro inferior	196	48,64
Total	403	100

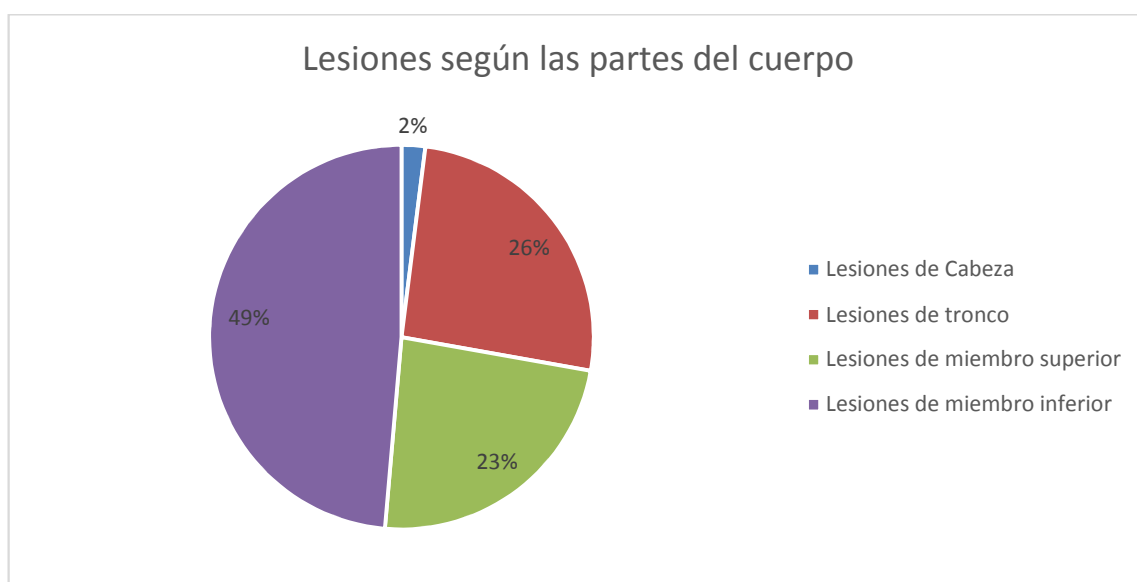


Figura 1. Lesiones según las partes del cuerpo.

Se evidenció que del total de pacientes atendidos de febrero a julio, el 49% tuvieron lesiones de miembro inferior, mientras que el 26% lesiones de tronco, 23% miembro superior y 2% lesiones de cabeza.

Tabla 2

Lesiones según las articulaciones del miembro inferior

Articulación	Pacientes	%
Cadera	23	6
Rodilla	120	30
Tobillo y pie	53	13
Otras partes del cuerpo	207	51
Total	403	100

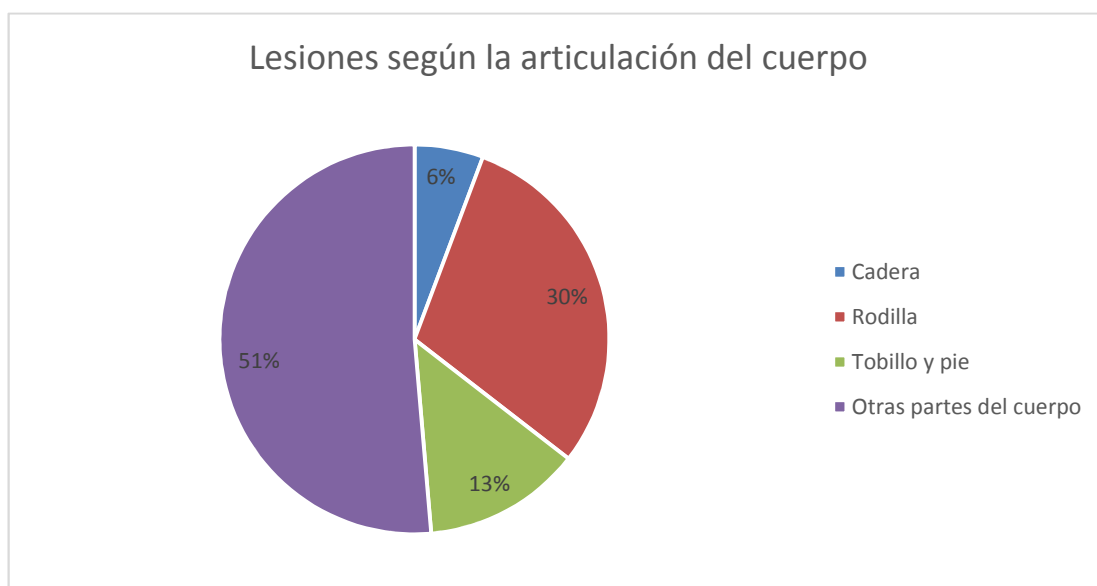


Figura 2. Lesiones según las articulaciones del miembro inferior.

Se observa que las lesiones en otras partes del cuerpo ocupan el 51%, sin embargo, del 49% restantes son lesiones solo de miembro inferior, donde las lesiones de rodilla representan el 30% de lesiones totales.

Tabla 3

Tipos de lesiones de rodilla

Lesión	Paciente	%
Óseo	2	2
Capsular	3	3
Meniscal	24	20
LCA	43	36
LCP	2	2
LCL	0	0
LCM	5	4
Cartílago	25	21
Tendón	12	10
Rótula	4	3
Total	120	100

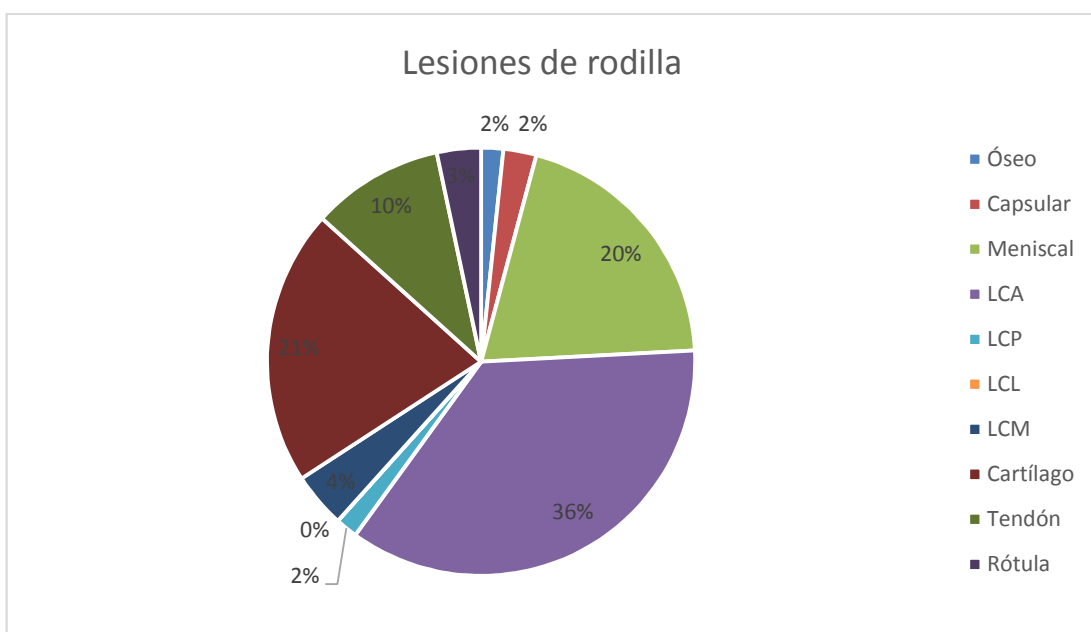


Figura 3. Tipos de lesiones de rodilla.

Se establece que la lesión de rodilla que se presentó con mayor frecuencia fue la ruptura de ligamento cruzado anterior 36%.

Tabla 4

Ruptura de ligamento cruzado anterior según Género

Género	LCA	T. Pacientes
Femenino	14	198
Masculino	29	205
Total	43	403

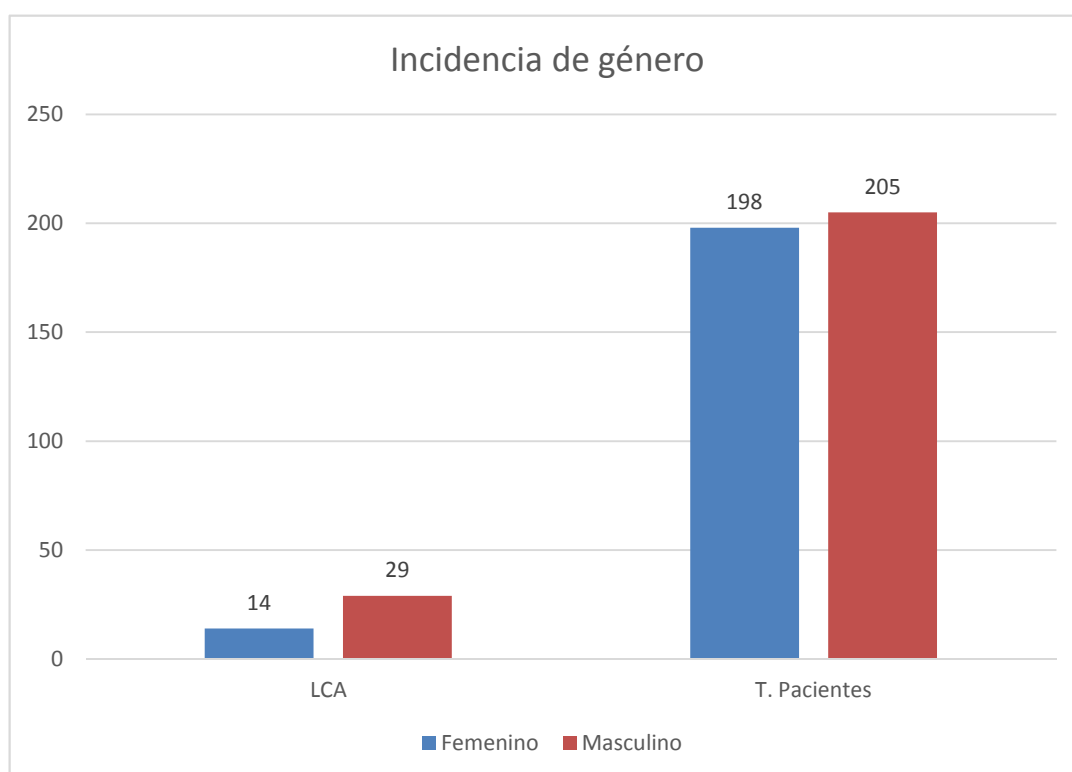


Figura 4. Ruptura de ligamento cruzado anterior según Género.

Del total de pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior, asistentes al centro de fisioterapia y rehabilitación "J.A," se evidenció que el 67% son de género masculino y el 33% de género femenino.

Tabla 5

Ruptura de ligamento cruzado anterior según Edad

Edad	LCA	T. Pacientes
0-18	5	31
19-29	23	71
30-40	10	81
41-61	5	138
62-82	0	82
Total	43	403

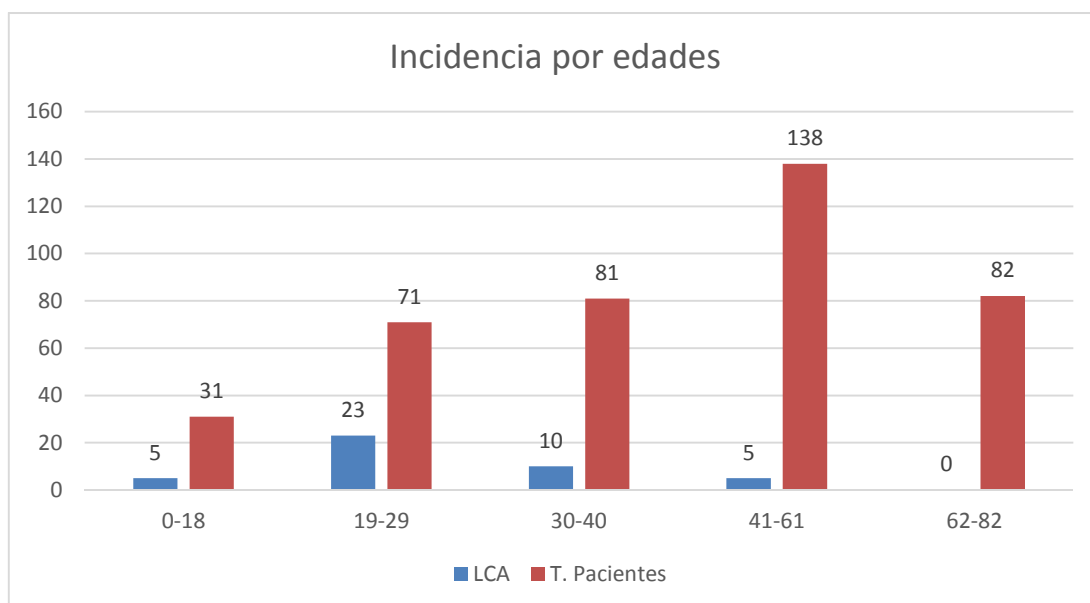


Figura 5. Ruptura de ligamento cruzado anterior según Edad.

Del total de pacientes entre 0 a 18 años, el 12% presentaron ruptura de LCA, los pacientes entre 19 a 29 años, tuvieron mayor incidencia con el 53% de ruptura de ligamento cruzado anterior, entre los 30 a 40 años, el 23% de los pacientes presentaron ruptura de ligamento cruzado anterior, entre los 41 a 61 años, el 12% de pacientes presentó ruptura de LCA y entre los 62 a 82 años, no se presentó ninguna ruptura de ligamento cruzado anterior.

Tabla 6

Origen de la lesión del ligamento cruzado anterior.

Lesión	Pacientes	%
Traumático	9	20,93
Ideopático	34	79,07
Total	43	100

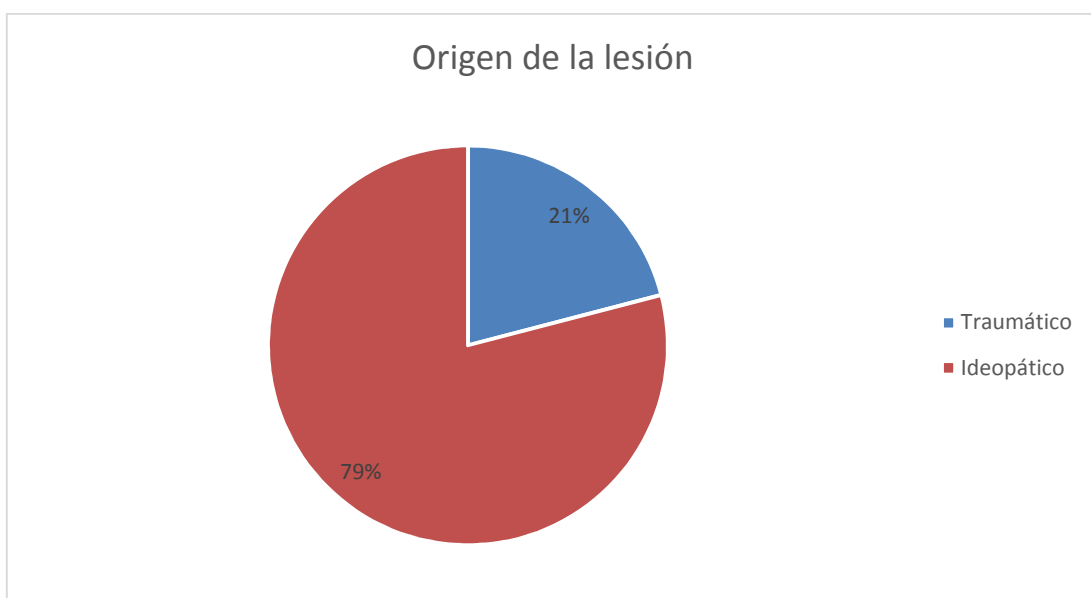


Figura 6. Origen de la lesión de ligamento cruzado anterior.

El 79% de las lesiones fueron de origen idiopático, solo el 21% ocurrieron de forma traumática.

Tabla 7

Tipo de entrenamiento de pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior.

Entrenamiento	Pacientes	%
Nulo	10	23,26
Casual	30	69,77
Profesional	3	6,98
Total	43	100



Figura 7. Tipo de entrenamiento de los pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior.

El 70% de los pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior eran deportistas casuales, sin entrenamiento; el 23% no posee ningún tipo de entrenamiento ni realiza deporte, el 7% son jugadores profesionales.

Tabla 8

Factores predisponentes y mecanismos de lesión

Causas	Pacientes	%
Calzado	7	21
Estado del terreno	4	12
Valgo de rodilla	3	9
Varo de rodilla	0	0
Extensión de rodilla excesiva	0	0
Parada rápida	7	21
Salto	1	3
Giro	4	12
Atrofia muscular	5	15
Hiperlaxitud ligamentaria	3	9
Total	34	100

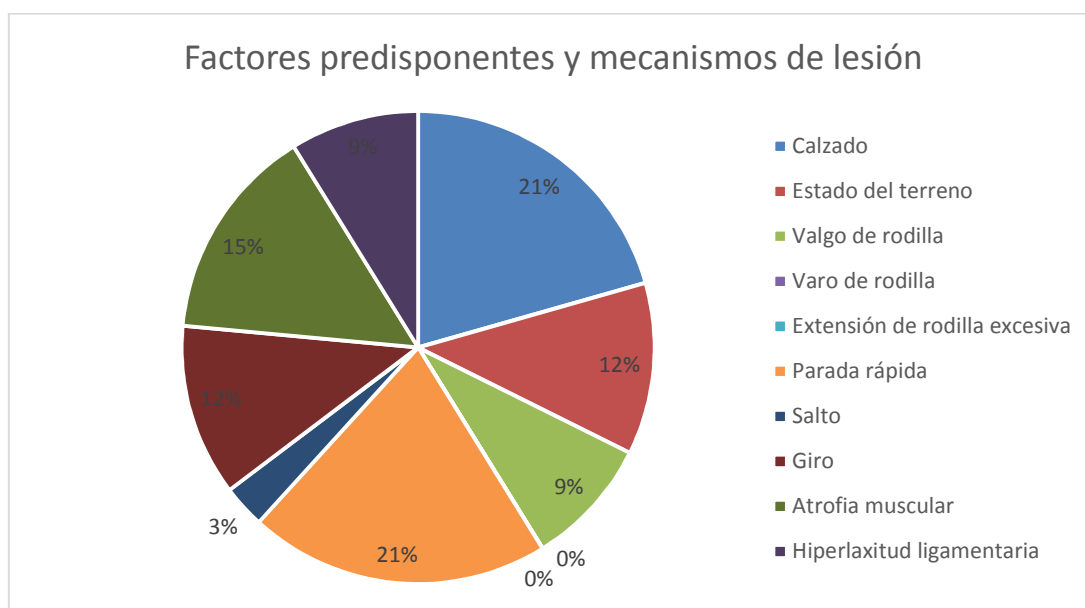


Figura 8. Factores predisponentes y mecanismos de lesión.

Elementos como el calzado y la parada rápida (freno) presentaron incidencia de 21% (extrínsecas), el 15% derivaba de atrofia muscular (intrínseca), 12% causadas por el estado del terreno (extrínseca), 12% ocurrieron durante un giro (extrínseca), 9% ocasionadas por valgo de rodilla (intrínseca), 9% por hiperlaxitud ligamentaria (intrínseca), 3% fueron resultado de un salto (extrínseca).

Tabla 9

Causas de lesión traumática en rupturas de LCA

Causas	Pacientes	%
Golpe	0	0
Choque	3	34
Arrastre	2	22
Accidente automovilístico	2	22
Caída	2	22
Total	9	100

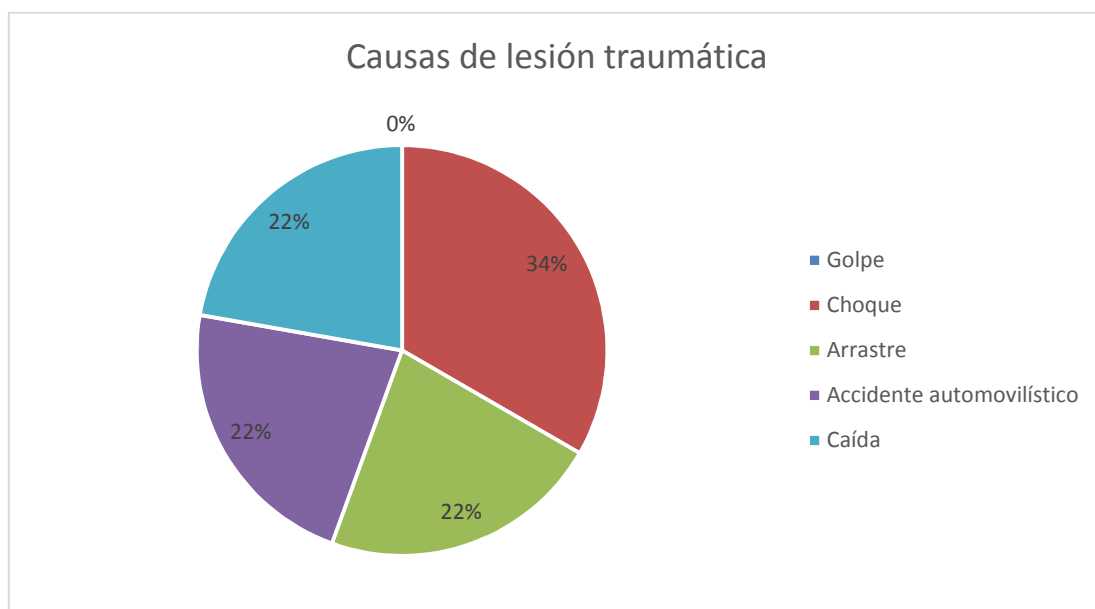


Figura 9. Causas de lesión traumática en rupturas de LCA.

El 34% de las rupturas de ligamento cruzado anterior traumáticas fueron causadas por choque contra otro jugador; el arrastre, el accidente automovilístico y la caída coinciden en un 22%.

9. CONCLUSIONES

Como resultado de la revisión de las historias clínicas y según los datos obtenidos de la bitácora de pacientes que asistieron al Centro de Fisioterapia y Rehabilitación "J.A." durante febrero a julio de 2018, se puede concluir lo siguiente:

Se atendieron 403 pacientes entre febrero y julio de 2018, de los cuales 196 tenían lesiones de miembro inferior, lo cual nos genera un porcentaje de 49%, es decir que aproximadamente la mitad de la población asistente a fisioterapia en el Centro de Fisioterapia y Rehabilitación "J.A." cursaba con lesiones de miembro inferior.

De las 196 lesiones de miembro inferior, 120 pacientes padecían problemas de rodilla, lo que demuestra un cuidado escaso a aquella articulación. De aquellos 120 pacientes, 43 pacientes son tratados por ruptura de ligamento cruzado anterior, una cifra considerablemente alta, y que con el presente trabajo pretende poner en evidencia.

La prevalencia de ruptura de ligamento cruzado anterior en los pacientes que asistieron al centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade es de 10,6% lo cual está por debajo de la cifra esperada.

Cuando se evalúan las causas de la ruptura de ligamento cruzado anterior, se observa que de los 43 pacientes con ruptura de ligamento anterior solo 9 fueron lesiones de tipo traumáticas, mientras que la lesión idiopática tiene una incidencia de 34 pacientes.

Las causas de lesión idiopáticas se clasifican en intrínsecas (valgo de rodilla, varo de rodilla, extensión excesiva de rodilla, atrofia muscular, hiperlaxitud ligamentaria), cuyo porcentaje fue de 32% y extrínsecas (calzado, estado del terreno, parada rápida, salto y giro), responsables del 68% de rupturas de ligamento.

10. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones fueron consideradas de acuerdo a lo constatado en la bibliografía para prevenir las lesiones de ligamento cruzado anterior.

- Tratar de mejorar las condiciones morfológicas de la rodilla a fin de prevenir sus lesiones.
- Concientizar de manera enfocada a los deportistas aficionados o de fines de semana a seguir las recomendaciones y ejercicios de la propuesta en el presente trabajo.
- Disminuir el uso de calzado inadecuado en terrenos equivocados, como por ejemplo el uso de pupos en canchas sintéticas.
- Estimular a los pacientes con actividad física nula a que inicien una actividad de su agrado y dejar el sedentarismo.

11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

En relación al trabajo de investigación realizado y los resultados obtenidos, se presentó la siguiente propuesta:

11.1. Tema de la propuesta

Guía de ejercicios de fortalecimiento y propiocepción como medidas preventivas para rupturas de ligamento cruzado anterior.

11.2. Objetivos

11.2.1. Objetivo General

Fortalecer los músculos del miembro inferior y el Core a fin de mejorar la estabilidad y soporte de la rodilla para prevenir rupturas de ligamento cruzado anterior.

11.2.2. Objetivos Específicos

1. Mejorar la fuerza de los músculos isquiotibiales y soleo debido a que son los principales protectores del ligamento cruzado anterior.
2. Describir los músculos del Core y músculos posturales que ejercen sus funciones tanto en estático como en dinámico.
3. Concientizar a los jugadores aficionados y profesionales a seguir las recomendaciones planteadas.

11.3. Justificación

Los ejercicios de fortalecimiento y propiocepción mejoran la estabilidad de la rodilla ya que la masa muscular ayuda a soportar los impactos que esta pueda recibir.

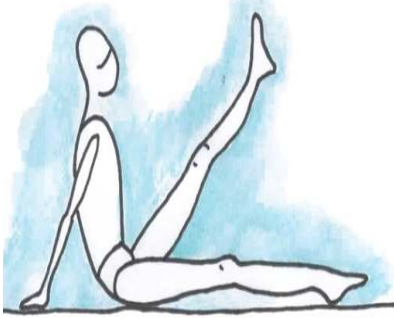

Es importante recalcar que no existe forma de evitar una ruptura de ligamento cruzado anterior, como el presente trabajo lo indica, estas pueden ser causadas de diversas formas, la guía de prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior sirve como un método de mejora del estado de la rodilla, sin embargo, no puede garantizar que no ocurra una ruptura de ligamento cruzado anterior.



11.4. Factibilidad de la aplicación



La propuesta establecida es de fácil manejo para la población en general, su aplicación es de poca complejidad y adaptada a todo tipo de personas, no requiere de instrumentos y sus exigencias varían de acuerdo a la necesidad, de manera que los ejercicios pueden complicarse según mejore la fuerza y la estabilidad.



La finalidad de la propuesta es mejorar la fuerza muscular, la propiocepción, el Core, de manera que el deportista este mejor preparado para recibir impactos, realizar giros y saltos, y disminuir el riesgo de lesión, ya que la rodilla estará más segura y con mayor soporte.



GUIA DE EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y CORE


Ejercicio	Instrucciones	Series y Repeticiones	Recomendaciones	Gráfico
Fortalecimiento de cuádriceps	Sentado con la espalda en la pared y las piernas extendidas, levantar una pierna sin doblar la rodilla.	Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.	Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.	
Fortalecimiento de cuádriceps	Sentado con la espalda en la pared y las piernas extendidas, levantar una pierna sin doblar la rodilla, realizar tres círculos hacia la derecha y tres hacia la izquierda, luego bajar la pierna.	Realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.	Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de círculos hasta llegar a 5, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.	

<p>Fortalecimiento de músculos abductores de cadera.</p>	<p>Acostado de lado con las piernas extendidas, levantar una pierna sin doblar la rodilla.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	
<p>Fortalecimiento de izquiotibiales</p>	<p>Acotado boca abajo con las piernas extendidas, levantar una pierna sin doblar la rodilla.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	

<p>Fortalecimiento de izquiotibiales</p>	<p>Acostado boca abajo con las piernas extendidas, levantar una pierna doblando rodilla.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	
<p>Fortalecimiento de músculos gemelos</p>	<p>De pie, sin doblar las rodillas, levantar el talón del suelo y quedar de puntillas.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	

<p>Fortalecimiento del músculo soleo</p>	<p>Subiendo una rampa, realizar una sentadilla de manera que la punta de los pies quede en la parte elevada de la rampa y los talones en la parte más baja.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	
<p>Fortalecimiento de cuádriceps</p>	<p>Con la espalda en la pared, realizar una sentadilla</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones.</p>	

Fortalecimiento de Core	Acostado sobre una colchoneta, doblar las rodillas y levantar la cadera	Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.	Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones o levantar una de las piernas.	
Fortalecimiento de Core	Acostado boca abajo sobre una colchoneta, apoyarse sobre los codos y levantar la cadera, de manera que se quede en posición de plancha.	Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.	Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones o levantar una de las piernas.	

<p>Fortalecimiento de Core</p>	<p>Acostado de lado sobre una colchoneta, apoyarse sobre el codo y levantar la cadera dejando el tronco alineado.</p>	<p>Mantener la posición durante 6 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones. Realizar esto a diario y progresivamente aumentar la dificultad.</p>	<p>Cuando la facilidad del ejercicio aumente se puede aumentar el número de segundos hasta llegar a 10, una vez que se hagan fáciles solo se puede aumentar las series y repeticiones o levantar una de las piernas.</p>	
--------------------------------	---	--	--	---

Bibliografía

- Alanís, L. M., Zamora, P., & Cruz, Á. (2012). Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas, 5.
- Álvarez, A., & García, Y. (2015). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 19(1), 83–91.
- Anta, R. C., Tormo, J. M. C., Mira, J. J. C., & Turpin, J. A. P. (2013). *Nuevas tendencias en entrenamiento deportivo*. Editorial Club Universitario.
- Arencibia, L. I. C. (2015). *Medicina y deportes*. Liber Factory.
- Argente, H. A. (2013). *Semiología Médica*. Ed. Médica Panamericana.
- Asamblea Constituyente del Ecuador. Constitución Del Ecuador, § Septima Salud (2008). Recuperado de <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>
- Ávalos, C. N., & Berrio, J. A. (2007). Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas, 69.
- Ayala-Mejías, J., García-Estrada, G., & Alcocer, L. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA*, 11.
- Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). *Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Ed. Médica Panamericana. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=hwjI3fCHe7cC&printsec=frontcover&dq=Lesiones+deportivas:+Diagn%C3%B3stico,+tratamiento+y+rehabilitaci%C3%B3n+2007&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiS6NKg77zYAhWjhOAKHap-BGMQ6AEIJDA#v=onepage&q=Lesiones%20deportivas%3A%20Diag&f=false>
- Ballesteros, J., & Carmona, A. (2012). *Anatomía humana general*. Bogota: Publicaciones Sevilla.

- Ballesteros, Pedro. (2017). World Federation of Athletic Training and Therapy World Congress 2017 Faculty of Health, Camilo José Cela University September 29–October 1, 2017 Madrid, Spain. *Journal of Athletic Training*, 52(9), 863–876. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.9.01>
- Belloch, S. L., & Soriano, P. P. (2016). *Biomecánica básica: Aplicada a la actividad física y el deporte*. Editorial Paidotribo México.
- Bergerault, F, Bonnard, C, & Courtivron, B. (2012). Roturas Del Ligamento Cruzado Anterior en La Edad Pediátrica. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <https://es.scribd.com/document/375599155/04-Roturas-Del-Ligamento-Cruzado-Anterior-en-La-Edad-Pediatrica>
- Beutler, A, & Antoin, A. (2017). Examen físico de la rodilla, (ScienceDocs Inc).
- Borja, L. (2010). Factores causales de la lesión del ligamento cruzado anterior detectados en pacientes adultos jóvenes en una clínica privada de la ciudad de Quito entre septiembre y diciembre del 2009: propuesta preventiva. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/3978>
- Buckup, K., & Buckup, J. (2013). *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular*. España: Elsevier España.
- Carrilero, P., & Pueyrredón, H. (1999). Biomecánica del ligamento cruzado anterior: comportamiento tensional, 8.
- Cooper, Alan D., & Khoury, Miguel A. (1996). Ligamento Cruzado Anterior - Revista de Artroscopía. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/1996/volumen-3-numero-7/51-volumen-05-numero-1/volumen-3-numero-7/310-ligamento-cruzado-anterior>

- Cugat, R., Ballester, J., Cuscó, X., Boffa, J. J., Steinbacher, G., Marin, M., ... Geli, E. (2015). Assessment of neuromuscular risk factors for anterior cruciate ligament injury through tensiomyography in male soccer players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 23(9), 2508–2513. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3018-1>
- Doménech, G., Moreno, M., Fernández-Villacañas, M. A., Capel, A. C., & Doménech, R. (2014). Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla, 10.
- Dommerholt, J., & Fernández, C. (2013). *Punción seca de los puntos gatillo*. España: Elsevier 2013. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/puncion-seca-de-los-puntos-gatillo/9788490223871>
- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. M. W. (2015). *Gray. Anatomía para estudiantes*. Elsevier España.
- Fernández, F. J. L., & Gázquez, A. E. (2016). *Administración pública y nuevas tecnologías*. ACCI (Asoc. Cultural y Científica Iberoameric.).
- Ferrer-Roca, V., Balias, X., Domínguez-Castrillo, O., Linde, F. J., & Turmo Garuz, A. (2014). Evaluación de factores de riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol de alto nivel. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(181), 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.06.003>
- Finkelstein, M. (2014). Enfermedades idiopáticas. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <https://www.dentalcare.com.mx/es-mx/formacion-profesional/cursos-de-formacion-continua/ce110/enfermedades-idiopaticas>
- Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2003). Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(10), 1745–1750. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000089346.85744.D9>

- Forriol, F, Maestro, A, & Vaquero Martín, J. (2008). El Ligamento cruzado anterior: morfología y función. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19s1/pdf/02_01.pdf
- Fort, A., & Romero, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 48(179), 109–120. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
- Friedberg, R. (2017). *Lesión del ligamento cruzado anterior* -. Recuperado de [https://www.google.com.ec/search?q=Friedberg,+R.+\(2017\).+Lesi%C3%B3n+del+ligamento+cruzado+anterior&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi2nt3uqJ_dAhXCqFkKHYnaAPwQsAR6BAgGEAE&biw=1536&bih=711&dpr=1.25#imgrc=LPtifRGY5i64MM](https://www.google.com.ec/search?q=Friedberg,+R.+(2017).+Lesi%C3%B3n+del+ligamento+cruzado+anterior&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi2nt3uqJ_dAhXCqFkKHYnaAPwQsAR6BAgGEAE&biw=1536&bih=711&dpr=1.25#imgrc=LPtifRGY5i64MM):
- Giordano, P. (2014). *El cuerpo humano*. Publicaciones y Ediciones Salamandra, S.A.
- Giraldo, L. A. R., Castaño, J. C. M., & Buritica, J. C. G. (2014). *Factores de riesgo neuromusculares para lesión de ligamento cruzado anterior en el equipo de fútbol femenino de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Salud. Ciencias del Deporte y la Recreación.
- Gongora, L, Rosales, C, González, L, & Pujals, N. (2003). Articulación de la rodilla y su mecánica articular. *MEDISAN*, 10.
- Haines, D. E. (2013). *Principios de Neurociencia*. España: Elsevier España.
- Hernández, J, & Monllau, J. (2012). Lesiones ligamentosas de rodilla. *Marge Médica Books*, 217.
- Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Hochberg, M. C., Silman, A. J., Smolen, J. S., Weinblatt, M. E., & Weisman, M. (2016). *Reumatología*. Elsevier Brasil.

- Hochschild, J. (2017). *Anatomía funcional para fisioterapeutas*. Manual Moderno.
- INEC. (2015). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Publicaciones-Cam_Egre_Host/Anuario_camasyegresos_hospitalarios_2015.xlsx
- Inzunza, Ó. H., Koenig, C. S., & Salgado, G. A. (2015). *Morfología humana*. Ediciones UC.
- Krosshaug, T., Nakamae, A., Boden, B. P., Engebretsen, L., Smith, G., Slauterbeck, J. R., ... Bahr, R. (2007). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball: video analysis of 39 cases. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 359–367. <https://doi.org/10.1177/0363546506293899>
- Latarjet, M., & Ruiz, A. (1993). *Anatomía humana*. Barcelona: Ed. Médica Panamericana.
- Licata, D., & De Franchesco, G. (2013). *Bases Técnicas y Fundamentos para Ejercicios Saludables e Integrales*. Buenos Aires: Dunken.
- Márquez, J. M. C., & Celis, C. C. (2016a). *Anatomía, Fisiología y Patologías en la actividad física en la edad escolar*. Wanceulen S.L. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=lmx0DQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=evaluacion+fisica+de+la+rodilla&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjsws2w8J3dAhXKuVkKHXYHAN04ChDoAQgWMAA#v=onepage&q=evaluacion%20fisica%20de%20la%20rodilla&f=false>
- Márquez, J. M. C., & Celis, C. C. (2016b). *El crecimiento y el desarrollo neuromotor, óseo y muscular en la edad escolar*. Wanceulen S.L.
- Márquez, J., & Márquez, W. (2009). Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*, 22(3), 256–271.
- Moore, K, Dalley, A, & Agur, A. (2013). *Anatomía con Orientacion Clinica*, 2.

- Morán, N., & Orrego, Mario. (2014). *Ortopedia y Traumatología Básica*. Mario Orrego.
- Recuperado de
- <https://books.google.com.ec/books?id=qBRzBAAAQBAJ&pg=PA109&dq=ligamento+cruzado+anterior&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjwYvftZ3dAhVmp1kKHd25ByM4ChDoAQgWMAA#v=onepage&q=ligamento%20cruzado%20anterior&f=false>
- Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 47(176), 115–123.
- <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.10.001>
- Ody, E., & Norris, M. (2018). *Anatomía y fisiología*. Grupo Planeta.
- Ortiz, F. (2017). *Texto de Medicina Física y Rehabilitación*. Editorial El Manual Moderno Colombia S.A.S.
- Panesso, M. C., Trillos, M. C., & Guzmán, I. T. (2008). BIOMECÁNICA CLÍNICA DE LA RODILLA, 38.
- Parra, C. (2013). LA LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL FÚTBOL FEMENINO., 125.
- Pérez, A. R. (2014). *Dolor Neuropático*. Ed. Médica Panamericana.
- Piña, M. C. (2013). *La física en la medicina*. Fondo de Cultura Económica.
- Pró, E. A. (2013). *Anatoma Clínica*. Editorial Medica Panamericana Sa de.
- Pruna, R., & Artells, R. (2014). Cómo puede afectar el componente genético la lesionabilidad de los deportistas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 50(186), 73–78.
- <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.07.004>
- Quintanilla, J. A. S., Zuazo, I. I., Pérez, A. I. R., & Esteo, F. J. G. (2017). *Anatomía humana para estudiantes de Ciencias de la Salud*. Elsevier Health Sciences.

- Renstrom, P., Ljungqvist, A., Arendt, E., Beynnon, B., Fukubayashi, T., Garrett, W., ... Shultz, S. (2009). Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *British Journal of Sports Medicine*, 42(6), 394–412. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.048934>
- Río, D. (2014). PREVENCIÓN DE LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS FEMENINAS, 52.
- Ríos, A. U. (2015). *Enfoque del trauma ortopédico* (primera). Ecoe Ediciones.
- Romero, B., Cuellar, Á., González, J., Bastida, N., Echarri, E., Gallardo, J., & Paredes, V. (2017). Revisión de los factores de riesgo y los programas de prevención de la lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino: propuesta de prevención. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 13(48), 117–138. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.04803>
- Romero, D, & Tous, J. (2010). *PREVENCION DE LESIONES EN EL DEPORTE: CLAVES PARA UN RENDIMIENTO DEPORTIVO OPTIMO*. Madrid- España: Panamericana.
- Salvador, J. (2017). READAPTACIÓN DEPORTIVA EN LESIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN FUTBOLISTAS AMATEUR. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <https://g-se.com/readaptacion-deportiva-en-lesion-de-ligamento-cruzado-anterior-en-futbolistas-amateur-bp-u59381946e7e30>
- Sayavera, J. B. (2013). *Evaluación fisiológica en la educación física y el deporte*. Wanceulen S.L.
- Schvartzman, Pablo. (2017). Cuáles son los ejercicios para fortalecer la rodilla y prevenir una lesión ligamentaria. Recuperado de <https://www.infobae.com/salud/fitness/2017/11/21/cuales-son-los-ejercicios-para-fortalecer-la-rodilla-y-prevenir-una-lesion-ligamentaria/>

- Shultz, S. J., Sander, T. C., Kirk, S. E., & Perrin, D. H. (2005). Sex differences in knee joint laxity change across the female menstrual cycle. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(4), 594–603.
- Stubbe, J., MC van, A., Van der Knaap, S., Stege, J, Verhagen, E, Van Mechelen, W, & Backx, F. (2015). *Lesiones en jugadores profesionales de fútbol masculino en los Países Bajos: un estudio prospectivo de cohortes*. Europa: Journal of athletic training.
- Tixa, S. (2014). *Atlas de anatomía palpatoria*. Elsevier España. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=exRtAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ligamento+colateral+medial&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiz18agu53dAhULjlkKHezUCjI4ChDoAQgWMAA#v=onepage&q&f=false>
- Tortora, Gerard J., & Derrickson, Bryan. (2013). *Principios de anatomía y fisiología* (13a ed.). Madrid- España: Médica Panamericana. Recuperado de <https://www.pinterest.com/pin/562738915918755426/>
- USA, E. P. (2017). Lesión de rodillas afecta con más frecuencia después de los 30 años de edad. Recuperado el 3 de septiembre de 2018, de <http://www.elperiodicousa.com/lesion-de-rodillas-afecta-con-mas-frecuencia-despues-de-los-30-anos-de-edad/>
- Vallejo, N. G. (2013). *Evaluación de la capacidad física*. Ediciones Díaz de Santos.
- Veloz, A., & Triviño, J. (2017). Aplicación del kinesiotaping con técnica ligamentaria en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior en fase subaguda que acuden al Centro de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil en el periodo de octubre a febrero 2017. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7635>

- Viñao, A. (2016). Factores de riesgo y prevención de la rotura del ligamento cruzado anterior en deportistas. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es:80/handle/10324/20765>
- Wikinski, J, & Bolloni, C. (1999). *Complicaciones Neurológicas de la Anestesia Regional Periférica*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Woodford-Rogers, B., Cyphert, L., & Denegar, C. R. (1994). Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury in High School and College Athletes. *Journal of Athletic Training*, 29(4), 343–346.
- Zúñiga, A. C., Pérez, M. F. P., Rodríguez, V. G. P., & Lara, C. V. (2017). *Atención Primaria en Salud*. Intersistemas.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Zambrano Puertas Juan Diego**, con C.C: # 1308550720 autor/a del trabajo de titulación: **Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018** previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **11 de Septiembre del 2018**

f. _____

Nombre: **Zambrano Puertas Juan Diego**

C.C: **130855072**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018		
AUTOR(ES)	Juan Diego Zambrano Puertas		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Víctor Sierra Nieto		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de Septiembre de 2018	No. DE PÁGINAS:	64
ÁREAS TEMÁTICAS:	Kinesiología deportiva, Kinesioterapia, Semiología.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	LESIONES; RODILLA; FACTORES; DEPORTE; RUPTURA		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>El objetivo del presente estudio es determinar los factores asociados a la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes atendidos en el centro de Terapia Física y Rehabilitación Jorge Andrade mediante un estudio de prevalencia de febrero a julio del 2018. En estudios anteriores realizados en dicho centro se observó el incremento de pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior, sin embargo, no existe una estadística establecida que determine la relación entre los factores intrínsecos o extrínsecos que pudieran causar dicha lesión. Esta investigación es de tipo no experimental, descriptivo, mediante un método deductivo con un enfoque cuantitativo, la línea de investigación corresponde a Salud pública en Terapia Física. En la información recopilada se evidenció que de los 403 pacientes que asistieron al Centro de Fisioterapia y Rehabilitación "J.A.", entre febrero y julio de 2018, 196 tenían lesiones de miembro inferior, lo cual nos genera un 49%, 120 padecían problemas de rodilla y 43 pacientes son tratados por ruptura de ligamento cruzado anterior (10.6%), de los cuales 9 fueron por lesiones de tipo traumáticas, mientras que 34 pacientes fueron por lesión idiopática. Las causas de lesión idiopáticas se clasifican en intrínsecas 32% (valgo de rodilla, varo de rodilla, extensión excesiva de rodilla, atrofia muscular, hiperlaxitud ligamentaria) y las extrínsecas 68% (calzado, estado del terreno, parada rápida, salto y giro). Por lo que se concluye que se requiere una guía de ejercicios de fortalecimiento y propiocepción como medidas preventivas para rupturas de ligamento cruzado anterior.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	CON	Teléfono: +593-986672564	E-mail: juandiego_zambrano@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	CON LA DEL	Nombre: Jurado Auria, Stalin Augusto	
		Teléfono: 3804600 ext. 1837	
		E-mail: Stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			