



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL DESGARRO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN POLICÍA NACIONAL”**

**Autora:** Palma Caisachana, Diana Carolina

**Tutora :** Lcda.Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

Ambato-Ecuador

Agosto 2017

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor de Investigación sobre el tema: **“EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL DESGARRO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN POLICÍA NACIONAL”**, de Diana Carolina Palma Caisachana, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Abril del 2017

## **LA TUTORA**

-----  
Lcda.Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios en el Trabajo de Investigación “**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL DESGARRO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN POLICÍA NACIONAL**”, como también los contenidos, ideas , análisis , conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Abril del 2017

### **LA AUTORA**

-----  
Palma Caisachana, Diana Carolina

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de graduación o paree de ello un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto, dentro de las regulaciones de la Universidad , siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Abril del 2017

## **LA AUTORA**

-----  
Palma Caisachana, Diana Carolina

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación sobre:  
“EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS POLIMÉTRICOS EN PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL DESGARRO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN POLICÍA NACIONAL” de Palma Caisachana Diana Carolina de la Carrera de Terapia Física

Ambato, Agosto del 2017

Para constancia firman.

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
1er VOCAL

.....  
2da VOCAL

## DEDICATORIA

Durante todos estos años transcurridos en mi vida Universitaria , he tenido momentos muy gratos, he vivido tiempos alegres como tristes pero cada uno de esos momentos lo he disfrutado con amor , esfuerzo y sacrificio.

Dedico este proyecto de investigación a todas esas personas que han sido muy indispensables en mi vida . A mis padres Leonidas Palma y Marcia Caisachana que siempre me han ayudado desde mi infancia hasta culminar mi vida Universitaria, siempre han estado a mi lado día a día impulsándome hacer mejor hija, persona, amiga, más humana , a mis abuelitos Luis Caisachana y Delia Chiluisa por ser un ejemplo en mi vida a mis tíos: Washington, Elsa ,Zoila ,David, Charles ,Fernando ,Melva Elizabeth, María Elena, por impulsarme a salir adelante a pesar de que están lejos siempre recibí un consejo, una ayuda y mucho cariño de su parte , a mis hermanos Cristián y Daniela por siempre estar ahí por ayudarme de una u otra manera a no rendirme. A mi hermana Daniela por estar siempre a mi lado y jamás dejarme sola siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas. A mis primos Stiven, Charly , Christopher y Dilán que con sus sonrisas y alegrías me impulsaron día a día a luchar por mis sueños y ser un ejemplo para ellos. A mi novio José Olalla que siempre me ayudó y me alentó a que no me rindiera que todo es difícil pero luego será una recompensa grata en mi vida. En muchas ocasiones de la vida siempre necesitamos una voz de aliento y de ayuda que día día me impulsaron a salir adelante a luchar por mis sueños por cada una de mis metas y propósitos en la vida, aprendí que no hay que darse por vencida que hay que luchar por lo que queremos que cada resbalón que se nos atraviesa en la vida es una experiencia más que con el tiempo debemos mejorarla y ver siempre adelante.

Esta etapa tan hermosa llega a culminar, pasando momentos muy dichosos y no olvidados, las desveladas ya tendrán su recompensa para forjar nuevos frutos y nuevas metas en un futuro en mi vida personal como profesional. Todo mi esfuerzo de estos dichosos cinco años va dedicado a todos ustedes, con amor, sacrificio y con paciencia logré culminar mis objetivos propuestos

Con todo el amor del mundo

*Diana Carolina*

## AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer de una manera tan infinita a Dios por nunca soltarme, por siempre caminar conmigo en mis momentos de soledad, de alegría y de tristeza por haberme encaminado a elegir esta profesión de servir a los demás la cual me siento muy dichosa.

A mi Tutora Licenciada Mg. Victoria Espín por haberme encaminado a realizar este proyecto de investigación con mucha paciencia, por ser una amiga más y por darme la confianza necesaria para culminar este arduo trabajo.

A mis licenciadas: Lcda. Andrea Peñafiel, Lcda. Ángela Campos, Dr. Cárdenas que durante mi vida estudiantil me impartieron sus conocimientos con amor paciencia y dedicación.

A mis pacientes de los diferentes centros porque gracias a cada uno de ellos aprendí hacer más bondadosa, humilde, paciente, a mis tutores de prácticas por haberme proporcionado sus conocimientos, ya que día a día fui aprendiendo cosas nuevas, interesantes y novedosas.

A mis amigos de Universidad que siempre estuvieron conmigo en todos los momentos : Jessica, Paulina, Amparito, Lore, Sebastián gracias por ser mis amigos y por apoyarme siempre; en especial a Jessica y Sebastián les agradezco mucho porque siempre estuvieron ahí Jessica desde que comenzamos la Universidad siempre caminamos juntas vivimos momentos de felicidad, tristezas y alegrías nunca nos dejamos fuiste y serás una verdadera amiga por siempre en mi vida, y a ti Sebastián, gracias por ayudarme cuando más lo necesite cuando no entendía alguna cosa y me ayudabas a entenderlo, gracias por hacer que mis días tristes tengan una sonrisa y en mis momentos de soledad apoyarme, por siempre decirme las cosas de frente por más dolorosas que sean, sé que mi carácter no es tan agradable que digamos pero con ustedes fui yo, gracias amigos con ustedes encontré una amistad verdadera y sincera.

Con mucho cariño

*Diana Carolina*

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	ii
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO</b> .....	iii
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iv
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>EL PROBLEMA</b> .....	2
1.1 Tema:.....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	3
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>1.4 OBJETIVOS</b> .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos:.....	4
<b>CAPITULO II</b> .....	5
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	5
2.1 ESTADO DEL ARTE .....	5
2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	13
VARIABLE INDEPENDIENTE .....	13
2.2.1 Ejercicios Pliométricos:.....	13
VARIABLE DEPENDIENTE .....	15
2.2.2 Desgarro.....	15
2.3 HIPOTESIS O SUPUESTOS.....	22
<b>CAPÍTULO III</b> .....	22
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	22
3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	22
3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA Y EL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	23
3.3 POBLACIÓN .....	23
<b>3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN</b> .....	23



3.4.1 Criterios de Inclusión .....	23
Criterios de Exclusión .....	24
3.5 DISEÑO MUESTRAL.....	24
3.6 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
VARIABLE DEPENDIENTE .....	25
3.7. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	27
3.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	27
4.1 RESULTADOS .....	29
Análisis Estadísticos:.....	30
4.2.- COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	35
4.3 CONCLUSIÓN.....	35
4.4.- RECOMENDACIONES .....	36
<b>ANEXOS</b> .....	37
ANEXO 2. Músculos de la Pierna.....	39
ANEXO 3: Fotografías .....	42
ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	48
ANEXO 5: Ficha de Observación .....	49
.....	51
ANEXO 6 Ficha de Recolección de Datos.....	52
ANEXO 7: Post-Programa de Ejercicios .....	53
Programa de Aplicación de Ejercicios Pliométricos .....	53
Programa de Aplicación de ejercicios Activos .....	57
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	61

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1 Operalización de Variable Independiente.....	25
Tabla 2 Operalización de Variable Dependiente .....	26
Tabla 3 Músculos de la Pierna.....	41
Tabla 4 Recolección de Datos .....	30

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 1 Biomecanica Miembro Inferior .....	38
Ilustración 2 Valoración del Diámetro del muslo .....	42
Ilustración 3 Valoración Isométrica del Cuádriceps .....	42
Ilustración 4 Valoración Isométrica de Isquiotibiales .....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1: Valoración del Diámetro del cuádriceps.....	31
Gráfico 2: Valoración Isométrica del Cuádriceps .....	32
Gráfico 3: Valoración Isométrica De Los Isquiotibiales .....	33
Gráfico 4: Valoración de Fuerza Explosiva en Salto .....	34

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“EFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN PROCESO DE  
RECUPERACIÓN DEL DESGARRO EN EL MÚSCULO RECTO FEMORAL  
EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN POLICÍA NACIONAL”**

**autora:** Palma Caisachana, Diana Carolina

**tutora:** Licda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Fecha:** Abril del 2017

**RESUMEN**

El trabajo de investigación está orientado a la elaboración de un post-programa de ejercicios Pliométricos, para mejorar el rendimiento, fuerza y potencia muscular en pacientes que han sufrido un desgarro, tomando en consideración que la lesión musculoesquelética es frecuente principalmente en deportistas, pero no es algo muy común dentro del campo de Terapia Física. Cada uno de estos ejercicios son muy importantes incluirlos dentro del proceso de recuperación para una independencia total en los pacientes.

El programa Pliométrico se lo estableció de una manera adecuada interactuando Terapeuta-Paciente por ello esta investigación tiene como objetivo general determinar la efectividad de los ejercicios Pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional; los objetivos específicos, Identificar las causas en el proceso de recuperación por las que se produce el desgarro del músculo recto femoral, Evaluar al paciente el grado de desgarro que presenta en el musculo recto femoral, Planificar un post-programa de ejercicios pliométricos para el proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral.

Para ello se tomará en cuenta una población de 30 pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación Policía Nacional.

Los ejercicios Pliométricos gracias a su elongación-contracción, actúan de una manera eficaz y precisa para aumentar fuerza y potencia muscular y de esta forma dar estabilidad al músculo tras haber sufrido un desgarro muscular.

Mediante este trabajo investigativo se pudo concluir: que al haber aplicado el post-programa de entrenamiento Pliométrico en los señores Policías que han sufrido un desgarro muscular, después de haber realizado la valoración y la observación correspondiente se llegó a concluir que los beneficios proporcionados son aumentar la fuerza y potencia muscular mejorando su estilo de vida y su acondicionamiento físico.

**PALABRAS CLAVES:** PLIOMÉTRICOS, DESGARRO, MUSCULAR, POTENCIA, FUERZA

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

HEALTH SCIENCES FACULTY

PHYSIC THERAPY MAJOR

**“EFFECTIVITY OF THE POLYMETRIC EXERCISES IN THE PROCESS OF THE TEAR RECUPERATION IN THE STRAIGHT FEMORAL MUSCLE IN THE NATIONAL POLICE REHABILITATION CENTER”**

**Author:** Palma Caisachana, Diana Carolina

**Tutor:** Licda. Mg. Espín Pastor, Victoria Estefanía

**Date:** April, 2017

**ABSTRACT**

The research work is oriented to the elaboration of a post-program of pliometrics exercises, to improve the performance, force and muscular power in patients who had suffered a tear, taking in consideration that this muscle-skeletal injury is frequent, principally in athletes but it is not something very common into the Physic Therapy field. Each one of this exercises are important to be included into the recuperation process to a total independence in patients.

The Plyometric program was stablished of a suitable way interacting Therapist-Patient for this reason this investigation has as a general objective to determine the effectivity of the Pliometrics exercises in the recuperation process of the tear in the straight femoral muscle in the National Police Rehabilitation Center; the specific objectives, to identify the causes into the recuperation process for which the tear in the straight femoral muscle are produced, to evaluate the grade of tear that present the patients in the straight femoral muscle, to plan a post-program of pliometrics exercises for the recuperation process of tear in the straight femoral muscle.

For it will be taken in account a sample of 30 patients who come up to the National Police Rehabilitation Center.

The pliometrics exercises thanks to its elongation-contraction, proceed of an efficient way and precise to improve power and muscular potency and of this way give stability to the muscle after having suffered a muscular tear.

Through this research work it could be concluded: that having applied the post-program of pliometrics practice in the policemen who had suffered a muscular tear, after having performed the assessment and the corresponding observation it was stated that the benefits provided are improve the power and muscular potency improving the life style and its physic conditioning.

**KEY WORDS:** PLIOMETRICS, MUSCULAR TEAR, MUSCLE POWER, FORCE.

## INTRODUCCIÓN

La pliometría o conocido también como ejercicios pliométricos, tuvo su origen en Europa donde se los conocía como entrenamiento o ejercicios de multisaltos, para que cada uno de estos ejercicios lleguen hacer conocidos por el mundo decidieron incrementarlos en diferentes deportes, especialmente en atletismo y Halterofilia.

Los ejercicios Pliométricos están presentes de diferentes maneras tanto en miembro superior como inferior, al momento de realizar un entrenamiento en miembro superior se utilizan pesas extras, como bandas, barras, pelotas medicinales, y en miembro inferior se utilizan diferente materiales que ayudan a ejecutar estos ejercicios como: cajones, gradas, conos , mallas etc.

Los profesionales en Terapia Física deben tener un conocimiento claro y adecuado para realizar cada uno de estos procedimientos basándose en el programa de entrenamiento, siempre y cuando tomando en cuenta que se lo realiza en un periodo más avanzado que lo inicial.

Los ejercicios Pliométricos son saltos rápidos y repetidos de una forma constante produciéndose un ciclo de elongación y acortamiento dando así una contracción concéntrica más fuerte para poder realizar nuevamente el salto incrementando potencia, fuerza, estabilidad y rapidez ayudando al desarrollo del músculo afectado.

Como mencionamos anteriormente existen diferentes ejercicios dentro de la pliometría, puesto que diferentes saltos ayudan a incrementar mayor fuerza muscular como por ejemplo: saltos verticales, en el mismo sitio, saltos horizontales, sobre gradas tomando en cuenta que su aterrizaje se los realiza con las almohadillas de los pies y las bases de los metatarsianos.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema: “Efectividad de los ejercicios Pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional”**

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La investigación se basa en el análisis de los ejercicios pliométricos en el proceso de recuperación de posibles desgarros en el músculo recto femoral, reintegrando al paciente a las actividades físicas como de la vida diaria.

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

Las lesiones musculares a nivel Mundial dentro de sus datos estadísticos sobre la patología muscular en el deporte y sus derivados, afirman que habitualmente hay un 75% de las lesiones del deporte son inocentes y transcurren sin consecuencias. En cada una de estas patologías se encuentra de un 3% a 10% que no son graves en su totalidad, pero si pueden dejar un agotamiento musculo- esquelético al realizar diferentes actividades Físicas en el campo deportivo. La ruptura muscular está presente en la masa de la musculatura con un 85% de casos en la unión del músculo. Los desgarros musculares son más habituales en sexo masculino de mediana edad por lo general estos ocurren por exceso de sobrecarga muscular indirecta , esta sobrecarga indirecta es producto de una descomposición en las distintas fuerza de contracción, cada una de estas fuerzas de contracción son creadas por mecanismos directos, contusiones , laceraciones o el propio mecanismo directo que es producido por un estiramiento de las fibras más allá de su elasticidad normal producida por una contracción forzada<sup>1</sup>

En Ecuador se considera importante la utilización de los ejercicios Pliométricos en el campo deportivo para dar un tratamiento correspondiente a la mejoría del paciente en cada uno de los desgarros musculares que afectan específicamente al músculo recto femoral, por medio de diferentes mecanismos de hiperextensión o hiperflexión de los músculos isquiotibiales. El entrenamiento pliométrico se usa ampliamente para el acondicionamiento, y entrenamiento de fuerza, así como para la prevención y



rehabilitación de lesiones en algunos deportes. Los ejercicios realizados en Ecuador son practicados principalmente por jugadores de alto rendimiento físico aplicando ejercicios pliométricos en fines competitivos, mejorando en cada etapa fuerza y rapidez para así manejar adecuadamente el potencial del deportista, logrando prepararse de una manera sólida y efectiva ante la fuerza<sup>2</sup>

En la provincia de Tungurahua cantón Ambato se encuentra ubicado el Centro de Rehabilitación de la Policía Nacional el cual atiende a personal Policial activo que sufre de lesiones deportivas siendo la de mayor incidencia el desgarro músculo-esquelético. Los pacientes atendidos en el centro de rehabilitación es de 50 personas lo cual se hizo referencia con los 30 pacientes que presentan un desgarro en el músculo recto femoral dando como resultado el 80.1% de personas que sufren este tipo de lesión, causada principalmente por caídas de altura, o por falta de calentamiento físico en el paciente. Es más frecuente en hombres que en mujeres con una relación del 58.9% al 21.2% de diferencia. Todos estos datos fueron recopilados gracias a las historias clínicas que reposan en los archivos del policlínico antes mencionado. Mediante esto se pudo identificar la necesidad de plantear un tratamiento el cual permita desarrollar fuerza velocidad y potencia muscular en este caso el uso de ejercicios pliométricos en fase de recuperación total esta lesión.

### **2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cuál es la efectividad de los ejercicios Pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto de investigación será de gran ayuda para los futuros investigadores ya que podran conocer la efectividad de los ejercicios pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional.

Mediante los diferentes datos obtenidos hemos podido recalcar que los ejercicios pliométricos beneficiarán de gran manera al Centro de Rehabilitación Policía Nacional gracias al post-programa de ejercicios efectuados por el Terapeuta del Centro para una mejor recuperación músculo-esquelética

Por lo cual la investigación se realizará con el personal Policial efectuando y analizando los distintos desgarros que presentan principalmente en el músculo recto femoral, para su pronta recuperación, se pondrá en conocimiento un tratamiento que beneficie al individuo para mejorar su rendimiento físico y emocional y pueda reintegrarse a realizar nuevamente sus actividades ya que lo que se pretende mediante estos ejercicios es que el músculo recto femoral tenga un fortalecimiento funcional.

La investigación es original porque carece de información previa, no existen antecedentes en la actualidad dentro del Centro de Rehabilitación Policía Nacional que puedan determinar la efectividad de los ejercicios pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral.

Por este motivo la investigación se torna de interés social ya que trata no solo a Policías si no a Deportistas que sufren desgarros músculo-esqueléticos, contando con la muestra necesaria para realizar este trabajo investigativo.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Determinar la efectividad de los ejercicios Pliométricos en proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar la fuerza muscular isométrica de los cuádriceps e isquiotibiales, fuerza explosiva y masa muscular mediante un proceso de pre y post intervención en el Desgarro del músculo cuádriceps en la fase de recuperación.
- Analizar un programa de intervención de estudio para ejercicios pliométricos en el proceso de recuperación
- Comparar el proceso de recuperación del músculo afectado mediante una evaluación inicial y final por un tiempo determinado.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ESTADO DEL ARTE:

De acuerdo a Silvia Sedano Campo (2009), en la investigación: *"EFECTO DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO DE PUNTO INFERIOR SOBRE LA COMPOCISIÓN DEL CUERPO, LA FUERZA EXPLOSIVA Y LA VELOCIDAD DE RETROCESO DE LOS JUGADORES DE FUTBOL"* Los ejercicios Pliométricos han ganado popularidad mediante el entrenamiento ya que cada uno de los especialistas ha podido observar resistencia en el acondicionamiento físico en el cual podría aplicarse en el campo mediante la base de resultados en el presente estudio , se podría concluir que un entrenamiento pliométrico de 12 semanas puede mejorar la fuerza explosiva en los jugadores de futbol para incrementar la habilidad de usar efectivamente la fuerza explosiva de una tarea específica , mediante los resultados del análisis comparativo test student revelaron que entre el grupo control y el grupo pliométrico en los jugadores de futbol hubo un 5% de diferencias al inicio del programa de entrenamiento , al finalizar el programa se realizó un programa de ejercicios pliométricos con la fuerza explosiva ANOVA mostrando un 95% de efectos en la interacción significativa que afirmaron beneficiar a un grupo multidisciplinario neuromuscular mostrando niveles en categoría alta de fuerza explosiva en miembros inferiores, con ganancia en la capacidad de salto en el grupo pliométrico que se compone de una carga excéntrica inmediatamente seguida en una contracción concéntrica, este programa causo aumento significativos en la velocidad, resistencia ,coordinación muscular maximizando la capacidad en el ciclo e estiramiento-acortamiento de músculos y fibras aumentando de gran manera la masa muscular en los jugadores de futbol.<sup>3</sup>

#### **Comentario:**

Al encontrar la efectividad del ejercicio pliométrico en los jugadores de futbol se beneficiaron mediante la fuerza explosiva aumentando de mejor manera la masa muscular y la coordinación de movimiento en los miembros inferiores con velocidad y resistencia.

De acuerdo a Ana Belén Trujillo Expósito (2009), en la investigación : ***“EFECTO DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS SOBRE LA ALTURA ALCANZADA EN EL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE VOLEIBOL DE ALTO NIVEL ”*** El presente estudio se basa en la aplicación de una serie de ejercicios pliométricos en jugadores de voleibol de alto nivel con el propósito de incrementar la capacidad de salto en las acciones de juego , en el estudio de saltos realizados se obtuvo un total de 65% donde el jugador ejecuta un solo salto basándose en el método pliométrico, dirigido por la fuerza de explosión muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular , uno de los ejercicios a realizarse es el Drop Jump (DJ), en una manifestación, reflejo-elástico-explosiva de la fuerza que se encuentra compuesto por condiciones biomecánicas que provocan una intensa activación mecánica de tipo estiramiento – acortamiento provocando estímulos en las estructuras neurógenas y miógenas.

También se utilizó, el ejercicio de Squat jump que fue utilizado para valorar la cantidad de fuerza explosiva en los miembros inferiores de los jugadores de voleibol dando como resultado que los ejercicios pliométricos incrementando la altura alcanzada en el salto en el deportistas, es decir se produce un incremento de fuerza específica , evaluando dos grupos uno con un programa de pesas, y el otro en una sección de pliometría obteniendo como excelente resultado al grupo del programa de pliometría siendo muy similares a los extraídos en la investigación aumentando la coordinación de brazos y el desarrollo de fuerza máxima en piernas.<sup>4</sup>

**Comentario:**

Después de los resultados obtenidos en la investigación se visualiza claramente que los ejercicios pliométricos tienen un desarrollo avanzado en la fuerza muscular ya que no solamente en el salto existe un remate o bloqueo si no que se manifiesta un gran incremento de fuerza ejecutándose en un salto vertical

De acuerdo a Espinosa Navarro (2014), en la investigación : ***“COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL EFECTO DE UN PROGRAMA DE FUERZA AUXILIAR PARA PREVENIR LESIONES EN MÚSCULOS CUÁDRICEPS FEMORAL, ISQUIOTIBIALES Y BÍCEPS FEMORAL EN JÓVENES UNIVERSITARIOS FUTBOLISTAS”*** El presente estudio se ha propuesto conocer un programa auxiliar de los músculos cuádriceps femoral, isquiotibiales y bíceps femoral ya que estos músculos son más propensos a lesionarse entre estos están semitendinoso, semimembranoso, y en especial el bíceps femoral con un 53% de total de lesiones dentro del grupo muscular, es importante mencionar que por cada lesión se considera un reposo aproximadamente de 18 días entre estos podemos destacar algunos factores de riesgo que son: desbalance muscular, fatiga , técnicas de entrenamiento deficiente ya que los músculos del muslo son biarticulares muy potentes y con características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas diferentes, después de la evaluación correspondiente se realizó un programa de fuerza auxiliar con una frecuencia de 2 veces por semana, con duración respectivamente de 1 hora en un periodo de 6 meses en la primera fase se trabajó en la adaptación de entrenamiento de fuerza base , posteriormente se continuó con la integración de la musculatura del miembro inferior y musculatura del tronco para mejorar la estabilidad articular y la fuerza / potencia, en el cual se evaluó la velocidad y la potencia con un 50% de los jugadores lesionados para reforzar los músculos del muslo por un periodo aproximadamente de 6 meses .Cada uno de los resultados obtenidos mostraron que el grupo experimental obtuvo un porcentaje de recuperación en el aumento de fuerza/potencia en relación al grupo control, ya que el porcentaje de recuperación de la fuerza dentro del grupo experimental fue de 16.8% comparado al grupo control que obtuvo un 0.17%.<sup>5</sup>

**Comentario:**

Después que se ha conocido el programa auxiliar propuesto en la musculatura del miembro inferior en especial, se destaca la fuerza y la potencia en los músculos más propensos a su lesión , enfocándose principalmente al músculos isquiotibiales y bíceps femoral obteniendo resultados favorables en cada uno de los jugadores futbolistas lesionados en el campo deportivo.

De acuerdo a Kevin Medina Maez (2015), en la investigación :”**INFLUENCIA DE FUERZA MÁXIMA Y FUERZA EXPLOSIVA** ” El presente estudio nos habla de la fuerza y su influencia en sus diferentes manifestaciones en las que se presenta , la fuerza cumple un papel muy importante intentando mejorar la musculatura por medio de la fuerza explosiva , basándose en gran parte en la fuerza dinámica máxima, esta fuerza máxima es capaz de desarrollar el Sistema Nervioso y la Musculatura mediante una contracción Máxima Voluntaria, mientras tanto también encontramos la fuerza explosiva esta se define como la respuesta que manifiesta una fuerza producida en un tiempo determinado para realizarlo, ya que este es capaz de ejecutar la mayor fuerza en un tiempo mínimo posible en la actividad física, para realizar estos ejercicios de fuerza máxima y explosiva el paciente debe tener un buen equilibrio y coordinación necesaria para que estas fuerzas puedan ser ejecutadas de una manera correcta y satisfactoria para los deportistas que lo practican ,ya que las primeras fases de entrenamiento de la fuerza son realizadas a nivel neural para que después estas puedan adaptarse al nivel muscular ,la coordinación de la fuerza muscular se clasifica en dos esta es la intermuscular que al realizar el ejercicio este va mejorando mediante una carga ligera en un tiempo mínimo, y la coordinación intramuscular, mejora con un trabajo explosivo es decir a una velocidad máxima. Todos los entrenamientos que realiza la fuerza explosiva, actúan con un complemento de fuerza máxima mejorando el rendimiento y la fuerza muscular.<sup>6</sup>

### **Conclusión:**

Después de haber conocido la importancia de la fuerza máxima y explosiva en el entrenamiento físico se llega a concluir que el sistema nervioso cumple un rol muy importante para realizar cualquier actividad en el ámbito del deporte ya que el cerebro recibe estímulos directos para luego este dar respuesta a la musculatura que se vaya a trabajar.

De acuerdo a Rey, JA y Cipriani, DJ. (2010), en la investigación :” **COMPARACIÓN DE LA PRETEMPORADA FRONTAL Y SAGITAL EN EL PROGRAMA SOBRE LA ALTURA DE SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE BÁSQUETBOL**”. El propósito principal de este estudio fue valorar si los ejercicios pliométricos de un plano frontal (FP) , son definidos cuando la pliometría dominaría a un componente lateral, así estos causarían aumentos similares en altura de salto vertical (VJH) es por ello que se realizó una comparación con los ejercicios pliométricos en un plano sagital (SP) en la que treinta y dos jugadores de básquetbol de la escuela secundaria universitarios y universitarios juniors participaron en 6 semanas de entrenamiento de pliométrico. Se les realizó la valoración respectiva y participaron en ejercicios pliométricos en un plano frontal y en un plano sagital para el estudio entero. La altura de salto vertical fue medida en 3 ocasiones: Estas se dieron mediante una pre intervención en el punto de partida, en 3 de semana del entrenamiento preparatorio, y en 6 de semana del entrenamiento. Las estadísticas descriptivas fueron calculadas para un análisis de discrepancia (ANOVA) con medidas repetidas en la que se evaluó la diferencia en puntajes de salto verticales no adecuado que utiliza el grupo del plano frontal y del plano sagital. Los resultados mostraron un efecto importante con el tiempo para la posición vertical en un plano sagital en el salto con una precisión con carácter explosivo, en la preparación física del deporte muchos entrenadores de resistencia y preparación física implementan el entrenamiento explosivo mediante los ejercicios pliométricos para desarrollar más saltos de impacto en atletas. Además, los estudios han demostrado que un programa de pliométrico es eficaz y puede tener cambios neuromusculares seguros en atletas, por lo tanto, se disminuirá el riesgo de lesiones en el tren inferior. <sup>7</sup>

### **Conclusión:**

Los ejercicios pliométricos son definidos mediante ejercicios con movimientos breves y explosivos en la que se pudo concluir que el entrenamiento explosivo implementado apropiadamente resultó tener un mejor contracción y elongación musculo-esquelética, ayudando a mejorar la resistencia y preparación física cada uno de los estudios demostraron que el programa de pliometría es eficaz y puede tener cambios neuromuscular seguros en deportistas.

De acuerdo a Stemm, J..D., y B..H Jacobson (2015), en la investigación :” ***COMPARACIÓN DE LA TIERRA Y EL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO A BASE DE ACUÁTICAS EN EL SALTO VERTICAL***”. En la investigación se conoció que el entrenamiento pliométrico es un método popular por el que los atletas pueden incrementar el poder y el carácter explosivo. Sin embargo, el entrenamiento pliométrico es considerado una actividad muy intensa y potencialmente perjudicial particularmente si se practica por primera vez debe ser realizado por una persona autorizada a realizar estos ejercicios. El propósito de este estudio fue comparar el rendimiento de salto vertical después del entrenamiento de pliométrico en agua, se obtuvo una muestra útil en atletas universitarios de 21 años y universitarios (24 ±25 años) hombres fueron destinados a 1 de 3 grupos al azar. Se agrupó en primer grupo a nivel acuático el siguiente grupo se realizó toque tierra y el tercer grupo se lo realizó por un grupo control. Cada grupo designado constó de un precalentamiento de 10 minutos seguido por 3 juegos de 15 saltos largos, la rodilla - pliegue saltan separados por los descansos de 1 minuto. El grupo acuático llevó a cabo los ejercicios en el agua de rodilla al nivel concordado, este fue paralelo al eje. El grupo de región llevó a cabo los ejercicios pliométricos idénticos sobre región. El grupo de control no participó en entrenamiento. Participantes entrenaron dos veces a la semana durante 6 semanas, y todas las sesiones de entrenamiento fueron monitoreadas. Los datos fueron coleccionados sobre la altura de salto vertical máxima. Los resultados indicaron que el acuático - y con base en tierra se agrupa significativamente aunque en este estudio, la densidad del agua se obtuvo una fuerza de aterrizaje reducida en la que se produjo una reducción en el daño de músculo potencial por lo tanto se determinó que los ejercicios pliométricos en tierra tienen un nivel más alto del efecto de entrenamiento pliométrico entre atletas. <sup>8</sup>

### **Conclusión:**

En este estudio se pudo concluir que el entrenamiento pliométrico resultó ser más efectivo con los ejercicios en tierra mediante el salto vertical ya que con los ejercicios bajo agua no obtuvo mayor éxito porque se perdió fuerza y resistencia al momento del aterrizaje en la cual se produjo un daño muscular en la región afectada.



De acuerdo a Rubley Mack (2012), en la investigación :” ***EL EFECTO DE LA FORMACIÓN DE ENERGÍA EN EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS Y PATADAS DE DISTANCIA EN JUGADORAS ADOLESCENTES DE FÚTBOL***”. El propósito de este estudio fue medir los efectos del entrenamiento pliométrico bajo, su frecuencia y bajo impacto sobre salto vertical (VJ) y patear la distancia determinada en las jugadoras. Las dos variables dependientes eran patear la distancia. La variable independiente era el tipo del entrenamiento. Se realizó dos grupos experimentales en los que participaron sobre dos equipos del club relativamente iguales en las que se encontraban en la misma liga con registros casi iguales; por lo tanto, supusimos que los participantes eran casi iguales en la habilidad, en experiencia, y en nivel de entrenamiento. Un equipo terminó solamente las prácticas del fútbol regulares, sirviendo como un grupo control , mientras que el otro equipo también terminó el entrenamiento de pliométrico después de once semanas, sirviendo del grupo experimental la eficacia del programa de entrenamiento de pliométrico bajo - impacto sobre patear distancia y fue valorada con una prueba preliminar de 7 semanas, El cual determinó que el entrenamiento pliométrico bajo al inicio no obtuvo grandes resultados pero si ayudo a recuperación del músculo aumentando resistencia y potencia después se incrementó un entrenamiento pliométrico de alta intensidad donde se obtuvo mejores resultados al finalizar la evaluación esto ejercicios han ido demostrando que pueden causar importantes resultados para las mejoras en la habilidad en especial en el salto .<sup>9</sup>

### **Conclusión:**

En este estudio se pudo concluir que aporta valores normativos al cuerpo disponible de conocimientos para atletas de sexo femenino adolescentes los aumentos importantes fueron mostrados en cada estudio que se realizó un efecto del entrenamiento de pliométrico no solo basado en adolescentes si no también en adultos, pero los aumentos de porcentajes no fueron tan exitosos ya que este entrenamiento se requiere una buena salud y un excelente ejercicio físico.

Según Field D.(2014) ***EFECTO DEL ENTRENAMIENTO COMBINADO DE PLIOMETRÍA Y ELECTRO ESTIMULACION EN EL SALTO VERTICAL***” En este estudio se han analizado los efectos del entrenamiento combinado de Pliometría y electroestimulación en un entrenamiento de fuerza muscular de los miembros inferiores. El estudio incluyó tres grupos experimentales, que trabajaron ambos métodos en orden diferente y de forma simultánea, y uno de control. Participaron 78 atletas, 40 mujeres y 38 hombres, de disciplinas de velocidad (100 y 200 m lisos y 100 y 110 m vallas), con una edad de  $17,94 \pm 1,44$  años y una masa de  $58,53 \pm 8,05$  kg. El programa incluyó dos días a la semana de entrenamiento Pliométricos y dos sesiones utilizando un electroestimulador Megasonic 313-P4. Tras dos meses de entrenamiento, se midió con plataforma de contacto ORGANISER PSION 2 la altura de salto vertical y potencia del tren inferior en test de Abalakov y Drop Jump. Las mayores diferencias pre/post test ( $p < 0.001$ ) de altura y potencia de salto se obtuvieron en el programa que realizó ejercicios Pliométricos posteriores a la aplicación de la electroestimulación. El entrenamiento de electroestimulación y Pliometría llevado a cabo de forma simultánea produjo un estancamiento en el rendimiento de los atletas. <sup>12</sup>

#### **Conclusión:**

Los resultados obtenidos permiten concluir que el entrenamiento combinado y el orden de aplicación previo de EE NM a la Pliometría, incrementa sustancialmente la altura y potencia del salto Abalakov y Drop Jump. Por tanto, el orden en la ejecución combinada de electroestimulación y Pliometría determina sustancialmente la mejora de la potencia muscular del atleta, y se confirma la hipótesis del presente trabajo que defendía que el mejor momento para realizar la pliometría era tras la aplicación de la EE NM. Entre las limitaciones de presente estudio, cabe señalar la imposibilidad de control de efectos derivados de condiciones medioambientales, dietéticas, y extradeportivas que podrían influir sobre los resultados, sin embargo, la excelente mejora de rendimiento obtenido a partir del entrenamiento previo de electroestimulación a la pliometría, abre un campo muy importante que es necesario continuar. En primer lugar, conociendo cómo afectaría este entrenamiento a la adaptación futura del atleta, su compatibilidad con otros métodos, así como el nivel de rendimiento obtenido en función de la categoría amateur o profesional del deportista.

## 2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### 2.2.1 Ejercicios Pliométricos:

El entrenamiento pliométrico fundamenta una dinámica rápida en el estiramiento de los músculos en acción excéntrica inmediatamente seguido por una acción concéntrica de acortamiento de los mismos músculos y Los tejidos conectivos. Esta formación se centra en el aprendizaje. Pasar de una extensión muscular a una contracción de una fuerza muscular explosiva, como en las repeticiones especializadas en saltos, los ejercicios son de alta energía, explosivos musculares con contracciones que combinan fuerza y velocidad para adquisiciones de los beneficios en el poder.<sup>10</sup>

El entrenamiento pliométrico no solamente es utilizado para mejorar la fuerza, si no también se utiliza para mejorar la velocidad de movimiento y energía conjuntamente seguido de un tipo de acondicionamiento físico que persevera principalmente en el ciclo estiramiento- acortamiento. El entrenamiento pliométrico mejora la potencia del deportista y su coordinación muscular, su forma y tamaño muscular ,haciendo que la región a tratar sea cada vez más resistente<sup>15</sup>

La pliometría implica saltos utilizados para acumular el ciclo de estiramiento-acortamiento del músculo. La energía elástica almacenada dentro del músculo se utiliza para producir mayor fuerza que la proporcionada por una sola acción concéntrica.<sup>11</sup>

### CLASIFICACION DE LOS EJECICIOS PLIOMÉTRICOS

#### Ejercicios para miembro inferior.

**Sentadillas con salto:** persona de pie, flexiona las rodillas y cadera para hacer las sentadillas y al momento de incorporarse da un pequeño salto en forma vertical al momento de caer debe hacerlo igualmente con rodillas y caderas flexionadas tomando el mismo impulso para otro salto.<sup>19</sup>

**Salto a banco:** paciente de pie anterior a esto se va a colocar una fila de bancos u obstáculos según sea la capacidad del deportista, debe saltar de una forma seguida utilizando las dos piernas lo más rápido posible ida y vuelta<sup>19</sup>

**Salto lateral a banco:** es muy similar al anterior solamente con la variación que se la hace en forma lateral es decir el atleta salta lateralmente<sup>19</sup>

**Salto con piernas arriba:** la persona dobla rodillas y cadera para tomar impulso y da un salto vertical al momento que está en el aire debe subir sus rodillas lo más alto que sea posible. <sup>19</sup>

**Zancadas con salto:** deportista se coloca en posición de caballero con las manos en la cintura, da un salto vertical y rápidamente cambia el sentido de las piernas.<sup>19</sup>

### **Ejercicios para el miembro superior**

Lanzamiento desde pecho: aquí se va a utilizar un peso extra, un balón medicinal es la mejor opción, el deportista con un balón en la mano inclina rodillas y cadera ligeramente para tomar impulso y al momento de subir lanza el bala hacia arriba utilizando sus piernas y sus brazos para dar mayor potencia a su lanzamiento.<sup>19</sup>

**Lanzamiento de espaldas:** es similar al anterior solamente que el lanzamiento se lo realiza hacia atrás <sup>19</sup>

**Flexiones pliométricas:** deportista decúbito prono en el suelo listo para realizar flexiones de pecho, al momento de subir da un salto con su mano separando sus brazos y su tronco del suelo. <sup>19</sup>

### **INDICACIONES**

- Pacientes con fuerza muscular aceptable. - buena condición física - post lesiones ligamentosas en la última fase de tratamiento. <sup>19</sup>

### **CONTRAINDICACIONES:**

- debilidad muscular - fracturas - personas con osteosíntesis - personas que no han realizado ejercicio - persona de la tercera edad - problemas de espalda - pacientes neurológicos - prótesis <sup>21</sup>

Se debe tomar precaución con personas que presenten enfermedades cardiovasculares ya que estos aceleran el corazón de una forma inmediata.<sup>21</sup>

### **COMO OPERAN LOS EJERCICIOS PLIOMÈTRICOS:**

Son definidos como aquellos ejercicios que capacitan un músculo, al alcanzar una fuerza máxima en un periodo de tiempo lo más corto posible. La capacidad que presentan los ejercicios pliométricos es de velocidad-fuerza conocida como potencia.<sup>19</sup>

Estos ejercicios se han convertido en unos de los más importantes para los deportista porque ayudan a ejecutar fuerza máxima en un corto intervalo y así aumentar las beneficios dinámicos, ya que mediante la ayuda respectiva de estos ejercicios los músculos pueden experimentar un rápido alargamiento seguido de un acortamiento inmediato tanto en el estiramiento – acortamiento de la contracción , cada uno de los ejercicios pliométricos manipulan una energía elástica que se encuentra almacenada durante la fase de estiramiento, cada uno de los ejercicios que conforman la pliometría está compuesto para mejorar el rendimiento de salto vertical, la aceleración. La fuerza articular, fuerza muscular aumenta la habilidad de rendimiento del deportista<sup>11</sup>

Los ejercicios en la pliometría más utilizados son:

**Squat Jump (SJ):** Este ejercicio se utiliza para valorar la expansión explosiva de la fuerza. Consiste en una rápida y potente extensión – enderezamiento de las piernas, con las manos en la cintura y en estado de total inmovilidad.<sup>12</sup>

**Contramovimiento Jump (CMJ):** Este se utiliza para valorar la expansión elástico – explosiva de la fuerza. Consiste en un rápido movimiento de semiflexión – extensión de las piernas, partiendo de la posición erecta, con las manos fijas en las caderas. <sup>12</sup>

**Drop Jump (DJ):** este ejercicio se utiliza para valorar la expansión reflejo – elástico – explosiva de la fuerza. Este consiste en un salto vertical consecuente a muy rápida flexo – extensión de corta amplitud, después que exista una caída desde cierta altura. En esta investigación se han evaluado tres alturas de caída: 40, 60 y 80 cm.<sup>12</sup>

## **VARIABLE DEPENDIENTE**

### **2.2.2 Desgarro**

**Concepto:**

El desgarro muscular se produce por un músculo o tendón por un gran estiramiento ocasionado por la actividad física sin su respectivo calentamiento, el músculo se estira demasiado ocasionando la ruptura del mismo ya que un desgarro no solo ocurre en la actividad física si no alzar cargas muy pesadas.<sup>13</sup>

“En el presente estudio nos indica que los desgarros musculares son una causa muy frecuente de lesión en la práctica deportiva”. Según los estudios actuales, un 30% de las lesiones en atletas afecta los músculos, siendo particularmente comunes a nivel de los isquiotibiales, el recto anterior de los cuádriceps, músculo recto femoral, los gemelos y los aductores”<sup>13</sup>

El desgarro muscular se conforma por diferentes lesiones musculares están presentes frecuentemente en los miembros inferiores, enfocándose así en los músculos isquiotibiales ya que son los más importantes dentro de la actividad deportiva. El músculo recto anterior juega un papel importante ya que existen un gran número de desgarros con un 51% en la población causando largos periodos de inactividad física que en varias ocasiones pueden llegar a ser severas para el deportista, especialmente si realiza ejercicio físico forzado al momento de cualquier competencia siendo esta en el ámbito recreacional como profesional. Es la localización donde ocurre la mayoría de los desgarros ‘convencionales’ entre los que se destacan los de los isquiotibiales, recto anterior y los del gemelo interno. Dentro del grupo anterior del muslo, el más comprometido suele ser el recto anterior.<sup>14</sup>

Los Desgarros del músculo Recto Femoral es el más habitual dentro del grupo muscular, debido a su gran complejidad este representa una de las causas más usuales en el miembro inferior.<sup>15</sup>

#### **Causas:**

- No realiza su respectivo calentamiento o este es demasiado breve<sup>15</sup>
- Los músculos están tensos o rígidos en la actividad deportiva<sup>15</sup>
- Los músculos se encuentran fatigados o débiles por la falta de ejercicio.<sup>15</sup>

#### **Fisiopatología**

La lesión muscular del desgarro implica la rotura de un número variable de miofibrillas, la unidad funcional del músculo, puede llegar inclusive hasta la rotura muscular completa.

La rotura de fibras musculares se produce por medio de un estiramiento pasivo excesivo por sobretensión de las mismas, como consecuencia de una contracción que encuentra una gran resistencia externa por contracción de un grupo muscular antagonista. La capacidad de resistencia y elasticidad de las fibras musculares puede verse afectada de distinta manera:<sup>16</sup>

- En gran medida, pero sin superarla; es la contractura muscular.<sup>16</sup>
- Superándola ligeramente; es la elongación.<sup>16</sup>
- Superándola de manera amplia, es la rotura muscular parcial o total.<sup>16</sup>

### **Biomecánica del Miembro Inferior:**

Como bien sabemos las rupturas del músculo recto anterior se producen por un golpe fuerte en la región, afectando no solo el músculo mencionado si no también la musculatura que se encuentra adyacente a este por ende es necesario realizar un breve análisis biomecánico para un mejor entendimiento de este:<sup>17</sup> ilustración1

### **MÚSCULOS DE LA PIERNA:**

La Pierna Humana se encuentra dividida por diferentes segmentos, uniones y músculos que conforman nuestro miembro inferior en especial en situación que comprenden una actividad dinámica como correr, saltar, o moverse con agilidad etc. <sup>18</sup> Tabla3

### **FISIOLOGÍA MUSCULAR:**

El músculo junto con la postura facilitan de gran forma el movimiento del cuerpo humano teniendo en cuenta que son las únicas estructuras músculo esqueléticas que pueden llegar a acortarse o a desarrollarse, cada músculo posee una capacidad de distribuir actividad dinámica al cuerpo. Los tipos musculares que conforman el músculo se encuentran divididos en dos partes y se lo conoce con el nombre de: <sup>19</sup>

**Extrafusal.**- contienen miofibrillas que realizan una contracción, relajamiento y extensión muscular, las miofibrillas están constituidas por bandas, donde existen diferentes unidades conocidas como sarcómeros.<sup>19</sup>

**Intrafusal.**- Conocidas como bastocitos, estos son principales receptores de extensión en el músculo, cuando un músculo empieza a estirarse los bastocitos reciben el mensaje, producido desde el cerebro que provoca al comienzo una contracción refleja.<sup>19</sup>

### **Fisiología del Músculo durante el Entrenamiento:**

La investigación de la fisiología muscular se examina a varios deportistas en los que se trabaja la velocidad y la capacidad del músculo manifestando que al momento de realizar

su actividad deportiva de pliometría ellos no pasan principalmente en el suelo. Estos deportistas de élite con el transcurso del tiempo han aprendido que la energía se almacena durante la fase excéntrica de la contracción muscular y que se recupera parcialmente durante la contracción concéntrica.<sup>19</sup>

### **Lesiones Musculares en el Deporte:**

El sistema Músculo-esquelético se encuentra formado por tejido muscular, tejido conectivo conjuntamente del tejido nervioso y compuesto por vasos sanguíneo, cada uno de estos elementos mencionados se disponen y se relacionan entre si dando paso a lo configuración estructural fisiológica como histológica, cada una de estas determinan la función músculo esquelética en la contracción que determina el alto nivel que se observa en sus diferentes fases tisular, celular y molecular.<sup>20</sup>

### **Tipos de Lesiones Musculares:**

En cada una de estos tipos de lesiones pudimos encontrar las siguientes lesiones musculares estos son:<sup>21</sup>

- **Lesiones Musculares Directas.-** se encuentran constituidas por contusiones musculares que comprimen el músculo por un traumatismo directo, causado por un choque dirigido desde la masa muscular contra una superficie dura con el hueso.<sup>21</sup>

### **Mecanismo de lesión:**

- Frecuentes en deportes de contacto, accidentes automovilísticos
- Laceraciones musculares lesiones penetrantes (politraumatizados)
- Sedentarismo
- Desnutrición
- Mala circulación sanguínea<sup>21</sup>

**Lesiones Musculares Indirectas.-** Estas lesiones musculares se encuentran producidas por elongaciones, es decir es el resultado de una fuerza intrínseca producida por una contracción repentina del músculo. La lesión más frecuente que se presenta es el edema produciendo una distensión sin la presencia de una contractura muscular.<sup>21</sup>

**Manifestaciones de la fuerza.-** la fuerza puede ser manifestada de forma diferente según según la acción que se va a efectuar partiendo desde que en un inicio el músculo que se va a trabajar nunca se contrae de forma pura.<sup>22</sup>



**Manifestación activa de la fuerza.-** Se define como la tensión que genera el músculo al realizar un ejercicio producido por la acción de una contracción muscular de forma voluntaria entre los tipos de fuerza tenemos:<sup>22</sup>

Fuerza Máxima.- es la mayor fuerza posible que se ejerce de una manera dinámica o estática presentándose de una manera voluntaria.

Fuerza Explosiva.- Es la capacidad del músculo de poder desarrollar desniveles de fuerza muy elevados en un tiempo corto, esta fuerza se presenta dependiendo el ejercicio que el deportista va a ejecutar.<sup>22</sup>

Fuerza resistencia.- e define como la tolerancia de la musculatura a la fatiga causadas principalmente por cargas estáticas durante los movimientos repetidos en donde se aplicara la fuerza <sup>22</sup>

### **Tipos de Contracción Muscular:**

En el entrenamiento deportivo el participante debe tomar en cuenta tres contracciones musculares necesarias e importantes para su entrenamiento estas son:<sup>19</sup>

- Isométricas
- Excéntricas
- Concéntricas <sup>19</sup>

**Contracción Excéntrica.-** Está se produce principalmente cuando los músculos se alargan bajo tensión, esta contracción se emplea para desacelerar el cuerpo ante el movimiento.<sup>19</sup>

**Contracción Isométrica.-** Es una posición estática en la que no existe ningún tipo de acortamiento del músculo visible, ya que este tipo de contracción se produce en breves instantes.<sup>19</sup>

**Contracción Concéntrica.-** durante el ejercicio comprendido en una contracción excéntrica seguida de una concéntrica en la que las fibras musculares trabajan acorde y se acortan, este tipo de contracción da como resultado una aceleración de los segmentos de las extremidades durante la actividad deportiva.<sup>19</sup>

### **Clasificación:**

Los desgarros se clasifican en los siguientes:

- **Desgarro miofascial:** comprende dos elementos anatómicos, la fascia o aponeurosis y, las fibras musculares periféricas.<sup>21</sup>

- **Desgarro fibrilar**: es una lesión de tipo lineal muy fina, con una longitud variable, pero con un grosor que no debería exceder los 2 mm. Ocurre en el espesor de la musculatura.<sup>21</sup>
- **Desgarro multifibrilar**: variante del anterior, de mayor importancia clínica. Consta de varias lesiones lineales.<sup>21</sup>
- **Desgarro fascicular**: es una lesión de mayor trascendencia, puede ocurrir en el espesor del músculo o en su periferia, donde se acompañan de compromiso fascial, presenta hematoma.<sup>21</sup>
- **Desgarro total**: son todas lesiones graves que dejen algún grado de pérdida de la función, desbalances musculares y grandes cicatrices. Comprenden desde un grueso segmento hasta todo el espesor del músculo.<sup>21</sup>
- **Adherenciolisis**: apertura de la cicatriz, o redesgarro, generalmente parcial y que ocurre siempre en la zona periférica del desgarro.<sup>21</sup>

#### **Tipos de Desgarros:**

**Distensión muscular (grado I).**-Se produce cuando un músculo elongado hasta su límite máximo. El paciente refiere dolor severo sin determinar un punto preciso de mayor sensibilidad y clínicamente es indistinguible de un calambre muscular.<sup>21</sup>

**Desgarro parcial (grado II).**- Es una lesión más extensa en que el músculo es elongado más allá del límite máximo de su elasticidad y compromete más del 5% del espesor. En el momento de la lesión el paciente refiere un chasquido acompañado de la aparición súbita de dolor focal. Cuando el músculo está ubicado superficialmente puede desarrollarse además equimosis.<sup>21</sup>

**Desgarro completo (grado III) .-** Compromete el vientre completo del músculo, con una separación completa de los cabos por retracción de éstos e interposición de hematoma, presencia de equimosis, es más común que en la rotura parcial y puede existir un defecto palpable en el examen físico.<sup>21</sup>

El tratamiento para la mejoría de un desgarro tarda de 3 a 16 semanas, de acuerdo al nivel de lesión que se presente, para la curación del desgarro es necesario la capacidad de regeneración muscular como la cicatrización fibrosa.<sup>21</sup>

El desgarro muscular se encuentra asociado con una rotura conjunta del perimisio, epimisio y de los vasos responsables de la hemorragia, que provoca a su vez el hematoma

lesional en el área afectada. Uno de los objetivos dentro del tratamiento en el cual se pretende recuperar la regeneración de este músculo a tratar es: <sup>21</sup>

- Provocar la regeneración muscular para que compita con la cicatrización fibrosa teniendo como consecuencia un músculo de menor volumen y con una gran pérdida en su funcionalidad porque la cicatriz no es elástica y además se encuentra propensa a nuevas lesiones musculares. <sup>21</sup>

**Hematoma.-** Conocido también como el sello de la rotura muscular, el volumen que presenta demuestra generalmente la extensión del músculos provocando así una hemorragia activa y obteniendo como consecuencia una masa homogénea, si el hematoma no es tratado a tiempo las células y la fibrina suelen separarse y dan como resultado un nivel líquido – líquido <sup>21</sup>

Dentro del desgarro muscular pueden surgir algunas complicaciones como:

**Cicatriz fibrosa:** Es el resultado de la evolución natural de un desgarro ya que la recuperación está mediada en gran parte por cicatrización fibrosa<sup>21</sup>

**Miositis osificante:** Las contusiones musculares con hematoma intramuscular pueden calcificar y osificar. Esta patología tiene una utilización inadecuada para este proceso ya que no existe inflamación y se trata más bien de una osificación post- traumática. <sup>21</sup>

Esta miositis es más usual en deportistas que practican deportes extremos luego de no ser tratados a tiempo, entre estos existe un 40% que no han presentado un evento traumático evidentemente, ya que entre las primera tres semanas se forma una más desestructural en el patrón fibrilar muscular y comienza aparecer calcificaciones desde la periferia hasta llegar finalmente al hueso.<sup>21</sup>

**Herniación muscular:** Consiste en la herniación focal de un músculo a través de un daño ubicado en la fascia que lo envuelve. Ocurre con mayor frecuencia en las extremidades inferiores. <sup>21</sup>

**Trabajo Anaeróbico.-** Es la capacidad que tiene el cuerpo para poder permitir que el organismo asimile los ejercicios fuertes en un tiempo corto, cabe resaltar que en el trabajo anaeróbico produce un conjunto de reacciones químicas que no requiere la presencia de oxígeno para que este pueda dar el paso a la energía, este se produce en ejercicios de corta duración y gran intensidad.<sup>23</sup>

### **Tratamiento del desgarro muscular**

El tratamiento que es más frecuente en ser utilizado según los desgarros musculares es PRICE : pueden tratarse rápida y fácilmente, con este método

- **Proteger** la lesión de daños posteriores.
- **Reposar.-** durante las primeras 48 a 72 horas; posteriormente, restaurar poco a poco el movimiento para no perder excesiva fuerza muscular.
- **Ice.-** aplicar compresas de hielo o una bolsa de cubos de hielo congelados envuelta en una toalla sobre la zona lesionada, para reducir la inflamación y los moretones. Nunca se aplique el hielo directamente sobre la piel, porque puede ocasionarse una "quemadura por hielo"; coloque un paño entre el hielo y la piel.
- **Comprimir.-** En la zona afectada se utiliza las vendas para contener la lesión y ayudar a reducir la inflamación.
- **Elevar.-** la zona lesionada por encima del nivel del corazón para controlar la inflamación. Mantener la zona contenida, e intentar mantenerla lo más elevada posible hasta que disminuya la inflamación.

### **2.3 HIPOTESIS O SUPUESTOS:**

Los ejercicios Pliométricos son efectivos en la fuerza muscular explosiva y la velocidad mediante el proceso de recuperación del desgarro en el músculo recto femoral

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es de tipo observacional- descriptiva ya que se observa la efectividad de los ejercicios pliométricos que se realiza en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional y se describe diferentes ejercicios en una diferencia entre el grupo control y grupo experimental realizada por los señores Policías de la Unidad que presentan desgarro en el músculo recto femoral que no ha sido recuperado en su totalidad.

Además la investigación realizada tiene un enfoque cuantitativo ya que se analiza y se corresponde a evaluar el grado de fuerza muscular fuerza explosiva y velocidad mediante un programa de ejercicios pliométricos y un programa de ejercicios activos sin carga determinando así cuál de estos dos tipos de ejercicios son los más efectivos en el proceso del desgarro del músculo recto femoral

### **3.2 SELECCIÓN DEL ÁREA Y EL ÁMBITO DE ESTUDIO**

ÀREA DE CONTENIDO: Salud y Prevención

ESPACIO: “Centro de Rehabilitación Policía Nacional”

TIEMPO: Octubre-Febrero 2017

### **3.3 POBLACIÓN:**

En este proyecto se tomará como objeto de estudio a 30 pacientes policías que han sufrido un desgarro en el músculo recto femoral, y que acuden a dicho Centro de Rehabilitación.

### **3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **3.4.1 Criterios de Inclusión:**

- Grupo policial masculino
- Grupo policial femenino
- Edad entre 35 a 48 años
- Pacientes que presentan desgarro en el músculo recto femoral en etapa de recuperación
- Pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación Policía Nacional
- Grado de Desgarro muscular de grado I y II

### **Criterios de Exclusión:**

- Pacientes que presentan desgarros en otros músculos del miembro afectado
- Pacientes con prótesis de miembro inferior
- Pacientes con osteosíntesis en fémur
- Pacientes con cirugía reciente
- Paciente con artrosis, artritis de Cadera
- Pacientes con distensiones o desgarró de ligamentos de rodilla
- Pacientes con cirugía de meniscos

### **3.5 DISEÑO MUESTRAL**

El diseño muestral de la presente investigación se aplicará a 30 pacientes Policiales, mediante el cual se realizará un proceso aleatorio en cada uno de ellos clasificándose en dos diferentes grupos uno control y otro experimental, posteriormente se procederá a evaluar el diámetro del muslo, la fuerza muscular y fuerza explosiva mediante un programa de ejercicios pliométricos y un programa de ejercicios activos sin carga determinando así cuál de estos dos tipos de ejercicios son los más efectivos en el proceso de recuperación en un desgarró del músculo-esquelético.

### 3.6 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

#### VARIABLE DEPENDIENTE

#### Desgarro en el Músculo Recto Femoral

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Se produce por una lesión del tejido muscular acompañado de hemorragia producido por la rotura de vasos sanguíneos en el músculo afectado, ocasionado por una contracción brusca al realizar esfuerzos superiores a la capacidad biológica se divide en tres grupos grado I, grado II, y grado III.	Distensión muscular (grado I)	Rotura leve Inflamación Edema	Observación	Ficha de recolección
	Desgarro parcial (grado II).-	Rotura moderada Edema	Observación	Ficha de recolección
	Desgarro completo (grado III)	Pérdida de movilidad  Rotura total Incapacidad de movimiento Dolor intenso		

**Tabla 1** Operalización de Variable Dependiente

**Fuente:** Espinoza-Navarro O, Valle S. Lesiones en Músculos Cuádriceps Femoral, Isquiotibiales y Bíceps Femoral

**Elaborado por:** Diana Palma

## VARIABLE INDEPENDIENTE

### Ejercicios Pliométricos

Contextualización	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Son movimientos rápidos y potentes producidos por la reacción de las piernas y saltos constantes involucrando al músculo, activando un ciclo de elongación y acortamiento de la fibra mediante una contracción excéntrica seguida de una concéntrica	Movimientos rápidos	Contracción de fibras Elongación de fibras	Observación	Ficha de recolección de datos
	Saltos	Despegue del suelo Mayor distancia del plano Horizontal / vertical Hacia delante Con cajones Con Barras	Observación	Ficha de observación

**Tabla 2** Operalización de Variable Independiente

**Fuente:** Chu D. Ejercicios Pliométricos Deporte Y Entrenamiento

**Elaborado por:** Diana Palma



### **3.7. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:**

La ficha de observación de los pacientes de la Policía Nacional que van hacer sujetos a este estudio fueron facilitadas por parte de la terapeuta de la institución verificadas por medio de las historias clínicas y ecografías recopiladas por la institución, en el cual se va a realizar el presente trabajo investigativo. Se comenzó seleccionando 30 personas que han sufrido un desgarro grado 1 y grado 2 del músculo recto femoral en proceso de recuperación realizando la valoración inicial y final respectiva para obtener los datos necesarios para la investigación.

### **3.8 ASPECTOS ÉTICOS:**

El presente proyecto investigativo se ejecuta a partir de diferentes normas y reglas que protegen la integridad física, psicológica y social del paciente como del investigador.

Para el cual pediremos la autorización respectiva de cada uno de los participantes, firmando de manera libre y voluntaria un consentimiento informado, en el cual se detalla la manera en que se realizará la investigación, su importancia y sus beneficios garantizando la autonomía y confidencialidad de cada uno de los participantes mediante todos los datos recolectados, además cada uno de ellos tendrán el derecho de retirarse cuando lo dispongan, sin ningún tipo de obligación.

#### **aaLey Orgánica de la Salud**

En su título único sobre la investigación en salud nos dice:

#### **Ley Orgánica de la Salud**

**Art. 207.-** La investigación científica en salud así como el uso y desarrollo de la biotecnología, se realizará orientada a las prioridades y necesidades nacionales, con sujeción a principios bioéticos, con enfoques pluricultural, de derechos y de género, incorporando las medicinas tradicionales y alternativas.

**Art. 208.-** La investigación científica tecnológica en salud será regulada y controlada por la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los organismos competentes, con

sujeción a principios bioéticos y de derechos, previo consentimiento informado y por escrito, respetando la confidencialidad

### **Ley Del Ejercicio Y Defensa Ética Y Profesional De Los Fisioterapeutas**

#### **ARTÍCULO 5.- El Fisioterapeuta tendrá como principios:**

a) Un profundo respeto por la dignidad de la persona humana, por sus deberes y derechos individuales, sin distinción de edad, sexo, raza, religión o posición económica, política, cultural o nacionalidad.

b) Dar atención y contribuir en la recuperación y bienestar de las personas, no implica garantizar los resultados exitosos de una intervención profesional, hacerlo constituye una falta ética que debe ser sancionada de acuerdo con lo previsto por la ley.

c) La atención personalizada y humanizada por los fisioterapeutas constituye un deber profesional y ético permanente con los usuarios de sus servicios, así como, transmitir sus conocimientos y experiencias al paso que ejerce su profesión, o bien en función de la cátedra en instituciones universitarias u otras entidades, cuyo funcionamiento esté legalmente autorizado.

d) Constituye un deber y una responsabilidad profesional y ética de los Fisioterapeutas, la capacitación y actualización permanente de sus conocimientos.

e) Las acciones del Fisioterapeuta impone responsabilidades frente al desarrollo social y comunitario del país.

f) Es su deber, dar un servicio profesional de calidad, y estará acorde con los recursos disponibles y los conocimientos de diverso orden existentes en el medio dentro del cual desarrolle su actividad. (Constitución del Ecuador, Código De La Salud)

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 RESULTADOS**

A continuación se muestra el análisis descriptivo con los resultados obtenidos en el Trabajo investigativo , para lo cual se utilizó una ficha de observación a 30 pacientes que han sufrido un desgarro del Músculo Recto Femoral y que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación Policía Nacional.

El cual nos brindó todas las facilidades necesarias para poder realizar este Proyecto Investigativo , empezamos con las valoraciones iniciales ya que desde el principio todo el proceso transcurrido estuvo a cargo de Terapeuta encargado del Centro de Rehabilitación, al finiquitar el post-programa de ejercicios designados se realizó las debidas valoraciones finales correspondientes, en el cual se verifica que se logró llegar al objetivo propuesto en el cual fue recuperar la fuerza muscular y la potencia de los señores de la Policía Nacional, en un tiempo corto mejorando de una manera eficaz su condición física y retomando su estilo de vida.

### Análisis Estadísticos:

A continuación se presentan en tablas los resultados obtenidos por los Señores Policías que han participado en el proyecto de investigación, en la cual se pudo evaluar el diámetro del cuádriceps, fuerza muscular isométrica de cuádriceps e isquiotibiales y salto. Para el análisis de los datos se utilizó la hoja de cálculo Microsoft Excel, aplicando diferentes medidas de situación como: promedio, desviación estándar y finalmente P-value mediante el programa Social Scienc Statistics para así finalizar sus resultados obteniendo las diferencias de los parámetros utilizados mediante la evaluación inicial y llegando a concluir su etapa final. Tabla.4

GRUPO CONTROL		RESULTADOS FINALES		GRUPO EXPERIMENTALL		RESULTADOS FINALES	
EVALUACIÓN INICIAL	EVALUACIÓN FINAL	INCREMENTO	P- VALUE	EVALUACIÓN INICIAL	EVALUACIÓN FINAL	INCREMENTO	P- VALUE
PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS	PROMEDIO ± DS
43,8 ± 2,3	44,1 ± 2,3	0,3 ± 0,13	0,334282	44,3 ± 1,9	45,4 ± 2,2	1,1 ± 0,5	0.00001
8,8 ± 0,4	9,02 ± 0,5	0,3 ± 0,06	0,040569.	8,9 ± 0,5	9,7 ± 0,5	0,8 ± 0,1	0.00001
9,2 ± 0,4	9,4 ± 0,5	0,2 ± 0,08	0,334282	9,4 ± 0,5	9,9 ± 0,5	0,5 ± 0,1	0.019188
256,4 ± 5,0	256,5 ± 5,0	0,1 ± 0,5	0.334282	256,4 ± 5,0	261,9 ± 5,2	5,5 ± 1,1	0.00001

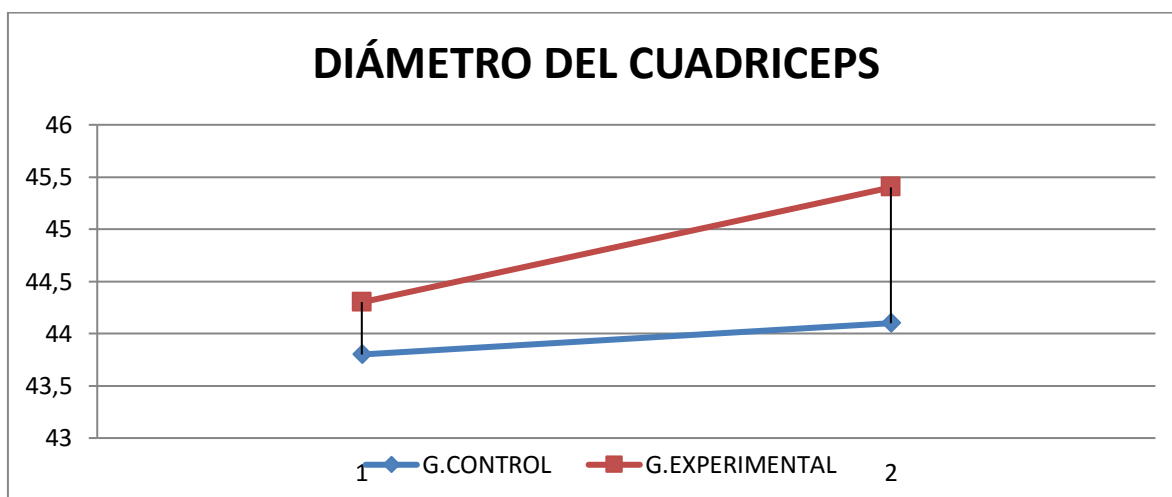
**Tabla 3** Recolección de Datos

**Fuente:** Microsoft Excel

**Elaborado por:** Diana Palma

Datos Finales mediante los resultados en la evaluación inicial y final proporcionado de Microsoft Excel y Social Scienc Statistics obteniendo p-value teniendo un incremento mayor en su resultado final en el grupo control en fuerza isométrica de cuádriceps, pero en el grupo experimental todos los resultados finles fueron mayores a 0.05

**Gráfico N° 1 Valoración del Diámetro del Cuádriceps**



**Gráfico 1: Valoración del Diámetro del cuádriceps**

**Fuente:** Ficha de Observación Programa de Ejercicios

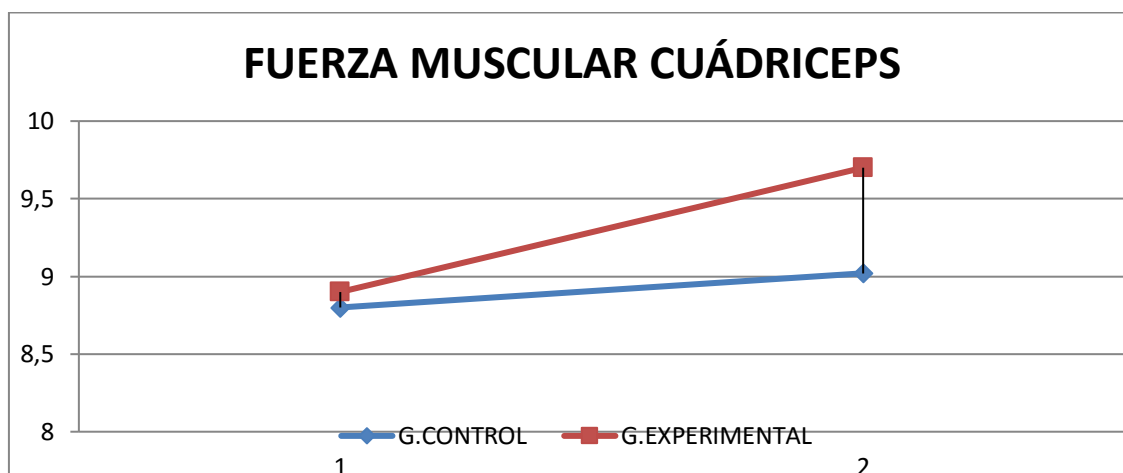
**Elaborado por:** Diana Palma

En el Diámetro del muslo podemos observar que en los dos grupos comenzó con resultados similares pero al final en el grupo Experimental existió un gran incremento en fuerza muscular

**ANÁLISIS.-** Representación Gráfica de la Evaluación del Diámetro del Cuádriceps, donde se evidencia que existe un menor incremento en grupo control de  $0,3 \pm 0,13$ , y un mayor incremento en el grupo experimental de  $1,1 \pm 0,5$ , mediante p-value, se pudo comprobar que el grupo control tuvo un nivel significativo de  $p= 0,334282$  y el grupo experimental tuvo un nivel de  $p= 0.00001$  es decir que los ejercicios pliométricos dieron resultado ya que aumentaron de una manera satisfactoria la masa muscular

**INTERPRETACIÓN.-** Mediante el grupo experimental de ejercicios pliométricos se pudo evidenciar que en los sujetos que realizaron este entrenamiento sus resultados quizá actuaran de una forma satisfactoria, ya que en el grupo control la ejecución de los ejercicios activos sin carga no existió ningún incremento de musculatura, porque mediante el desarrollo de entrenamiento pliométrico en la cual sufrió un ciclo de estiramiento y acortamiento en el tejido muscular el cual fue incrementado con rapidez al realizar cada uno de los ejercicios para aumentar fuerza y velocidad en los movimientos produciendo potencia, y aumentando de gran manera la masa muscular.

**Gráfico N° 2 Valoración de Fuerza Muscular Isométrica del Cuádriceps:**



**Gráfico 2: Valoración Isométrica del Cuádriceps**

**Fuente:** Ficha de Observación Programa de Ejercicios

**Elaborado por:** Diana Palma

En la fuerza muscular del Cuádriceps se puede observar que el grupo Experimental existió un mayor incremento en la fuerza isométrica que en el grupo control

### **ANÁLISIS:**

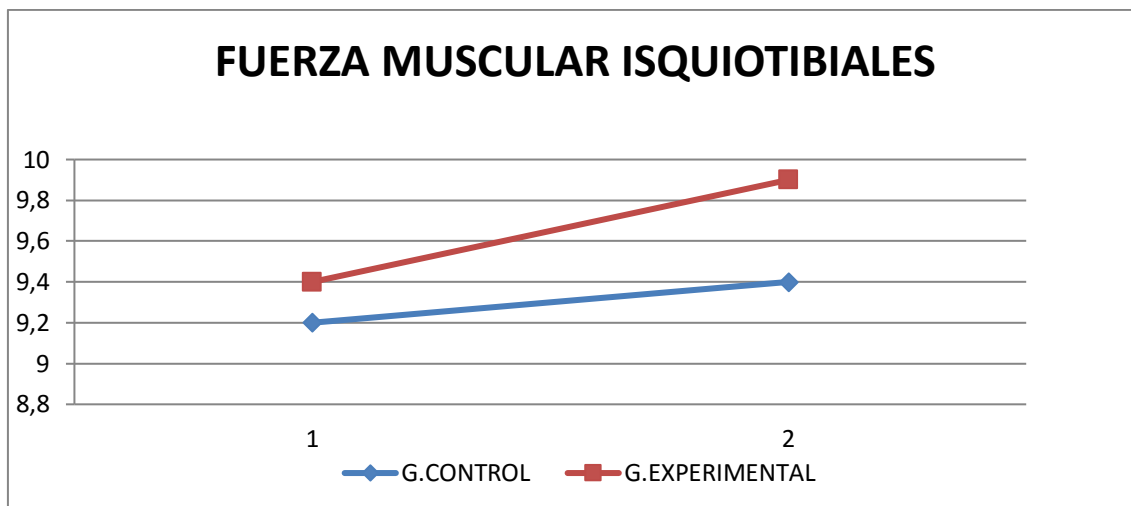
En esta figura de la Evaluación de la Fuerza Muscular isométrica del cuádriceps, se puede evidenciar mediante la ayuda del dinamómetro se observó un menor incremento en el grupo control ya que fue  $0,3 \pm 0,06$  que el grupo experimental que fue de  $0,8 \pm 0,1$  ya que en p-value obtuvo un resultado en grupo control de  $p= 0,040569$  y en grupo experimental fue de  $p=0.00001$  los dos resultados obtenidos fueron  $>$  a  $p= 0.005$  favoreciendo de mejor manera a este grupo muscular.

### **INTERPRETACIÓN:**

En este gráfico se puede interpretar que en la fuerza muscular isométrica del cuádriceps, se observó mediante a la evaluación inicial que los dos grupos existentes empezaron en valores casi similares, aumentando de gran forma en su valoración final el grupo experimental, quizá porque incrementó la fuerza por el ejercicio de Salto de doble pierna sobre un obstáculo en vertical, por el proceso de estiramiento y alongamiento que se produce especialmente en el cuádriceps, se observa que en los ejercicios activos no sufre

este proceso el sujeto utiliza su propia fuerza de forma voluntaria ,autorefleja y controlada, por ello al finalizar su valoración isométrica se constató que en el grupo control no sufrió ningún acortamiento de sus fibras, quizás en el grupo experimental sufrió este proceso y se puede evidenciar que su incremento significativo. Gráfico2

**Gráfico N° 3 Valoración de Fuerza Muscular Isométrica de Isquiotibiales**



**Gráfico 3: Valoración Isométrica De Los Isquiotibiales**

**Fuente:** Ficha de Observación Programa de Ejercicios

**Elaborado por:** Diana Palma

En la fuerza muscular de los Isquiotibiales se puede observar que el grupo Experimental existió un mayor incremento en la fuerza isométrica que en el grupo control

### ANÁLISIS:

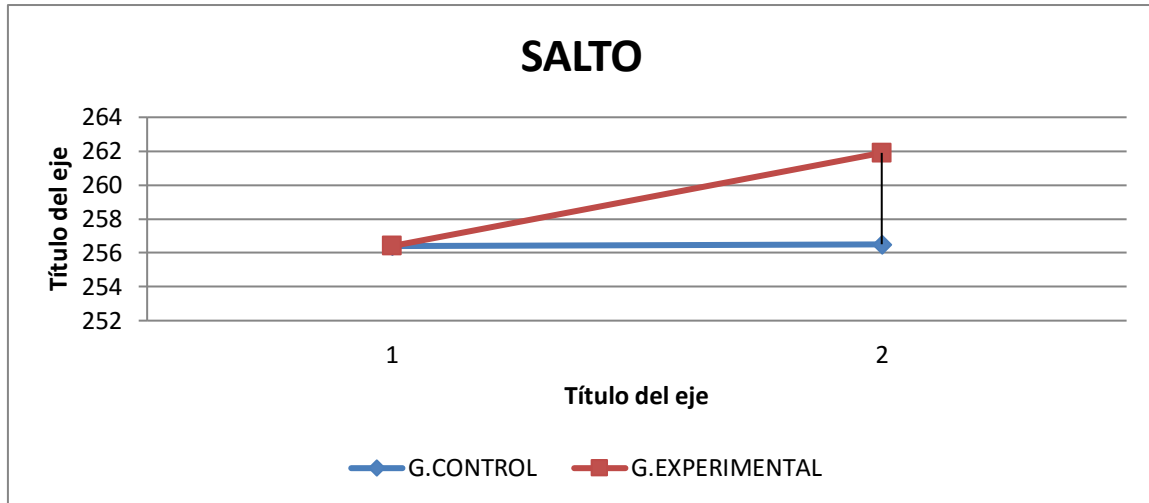
En esta representación gráfica de la Fuerza Muscular isométrica de los isquiotibiales, se ha podido evidenciar que la fuerza muscular tuvo un incremento similar en el grupo control ya que fue de  $0,2 \pm 0,08$  y el incremento en el grupo experimental fue de  $0,5 \pm 0,1$  pero, el valor de p para el grupo control fue de  $p= 0,334282$  y en el experimental fue de  $p=0.019188$  es decir que el grupo experimental fue  $>$  al grupo control.

### INTERPRETACIÓN:

Se puede observar que en la fuerza muscular isométrica, la efectividad del grupo Experimental y del grupo Control mostró incrementos similares en su evaluación inicial mediante los ejercicios activos y pliométricos realizados por los sujetos, pero, estadísticamente en el grupo control no tuvo resultados significativos que el grupo experimental, esto se debió quizá porque no existió una diferencia distante de fuerzas entre el grupo control y experimental en la evaluación final, en donde se evidencia perfectamente en el Gráfico N°3. Esto pudo alterar los resultados estadísticos. En

conclusión, se puede observar incremento de fuerza isométrica de isquiotibiales es mayor en el grupo experimental. Gráfico3

**Gráfico N° 4 Valoración de Salto en Fuerza Explosiva**



**Gráfico 4: Valoración de Fuerza Explosiva en Salto**

**Fuente:** Ficha de Observación Programa de Ejercicios

**Elaborado por:** Diana Palma

En la fuerza explosiva mediante el salto se puede observar que al inicio hubo resultados similares pero al final en el grupo Experimental existió un incremento muy sobresaliente que en el grupo control

### **ANÁLISIS:**

En esta gráfica de la valoración de Salto en fuerza explosiva, donde se puede evidenciar que existió un menor rango en el incremento en el grupo control que fue de  $0,1 \pm 0,5$  pero en el incremento del grupo experimental aumenta de una manera satisfactoria este es de  $5,5 \pm 1,1$  mediante los resultados finales en p-value se obtuvo en grupo control  $p=0.334282$  y en grupo experimental se obtuvo  $p=0.00001$  es decir que el grupo control fue  $>$  al grupo experimental donde se pudo demostrar que gracias a los ejercicios realizados los sujetos pudieron aumentar su salto, potencia y fuerza muscular.

### **INTERPRETACIÓN:**

En la fuerza explosiva mediante el salto quizás se logró un gran avance en el grupo experimental, que en el grupo control ya que los ejercicios en su evaluación final demostraron que tuvieron una ventaja significativa, mientras que el grupo control no se demostró su efectividad necesaria para finalizar su recuperación. Esto se debe porque los ejercicios pliométricos desarrolla alargamiento muy rápido del músculo esto conlleva



que la contracción concéntrica aumente vigorosamente, y por lo tanto aumente el salto. Por lo que no se consiguió con los ejercicios activos que no presentan esta fase de alargamiento inmediato del músculo. Gráfico4

#### **4.2.- COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS:**

Mediante los resultados finales por medio de P-value realizado con el programa Social Scienc Statistics en el cual se puede evidenciar que los ejercicios realizados en el grupo control no fueron favorables para los participantes, mientras que el grupo Experimental resultaron beneficiosos para los participantes aumentando la fuerza, potencia y resistencia ,logrando de esta manera que los pacientes que sufrieron el desgarro muscular en el músculo recto femoral se hayan recuperado en su totalidad de una manera satisfactoria y en un tiempo reducido.

#### **4.3 CONCLUSIÓN:**

En trabajo de investigación concluye que:

- Se llegó a concluir que los ejercicios pliométricos actuaron de una manera efectiva y satisfactoria en cada uno de los pacientes quienes realizaron este proceso , recuperando en gran manera su musculatura y su rendimiento físico.
- Después de haber evaluado a cada uno de los participantes mediante la cinta métrica para observar la masa muscular , haber realizado la valoración isométrica del cuádriceps e isquiotibiales con la ayuda de un dinamómetro y por último haber observado el salto mediante la fuerza explosiva , y apreciando en gran manera un programa de ejercicios pliométricos en pacientes que han sufrido un desgarro del músculo recto femoral en su proceso recuperatorio, se concluyó que lo ejercicios actúan de una manera beneficiosa actuando de forma directa en fuerza y potencia muscular es así como se evidencio que de los 30 Policías que realizaron el proceso 15 de ellos fueron designados al grupo control, lo cual no demostró sus beneficios necesarios para la recuperación muscular mediante ejercicios activos sin carga y 15 al grupo experimental mediante los ejercicios pliométricos lo cual incrementaron fuerza muscular, y potencia subiendo notablemente a su valoración inicial
- Concluimos que las causas más frecuentes donde se produce el desgarro muscular es por falta de un proceso de calentamiento y enfriamiento, la cual no es realizada

de una manera adecuada al realizar cualquier actividad física sea esta de mayor o menor esfuerzo.

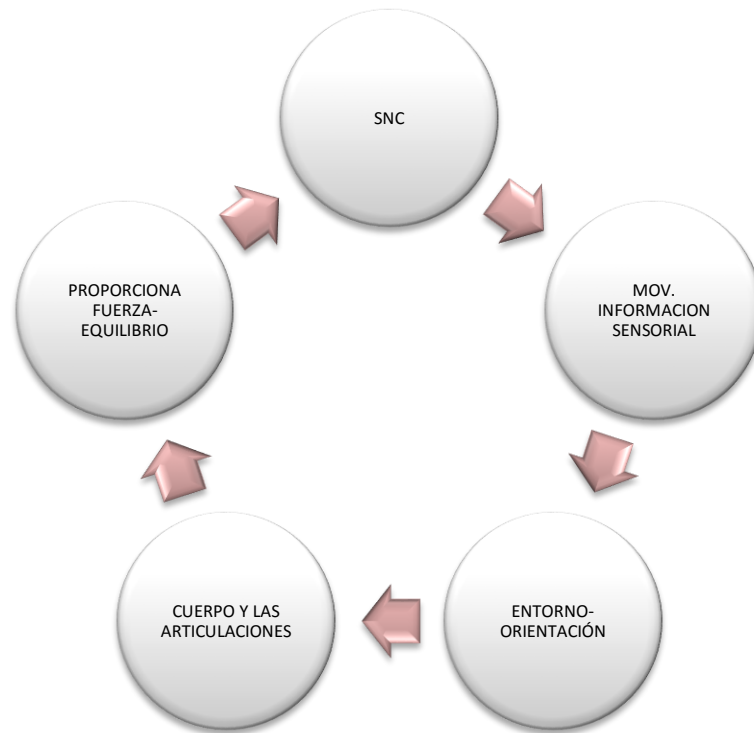
- Una vez finalizada la investigación se llegó a concluir que realizando el post-programa de los ejercicios pliométricos, se pudo evidenciar sus beneficios en las actividades deportivas ya que en cada ejercicio se va conociendo la utilización de estos en el fortalecimiento muscular y de una manera satisfactoria en pacientes que han sufrido un desgarro en el músculo recto femoral, los cuales dejan excelentes resultados.

#### **4.4.- RECOMENDACIONES:**

- Se recomienda a los deportistas que quieran realizar este ejercicio físico de entrenamiento pliométrico, que para ejecutar de una manera exitosa se debe contar con la presencia de un fisioterapeuta especializado en pliometría para no deteriorar la zona afectada.
- Siempre se debe realizar un programa de valoración en su etapa inicial y final para poder comprobar su resultado de una manera indudable
- Se aconseja realizar estos ejercicios dos o tres veces por semana para poder evidenciar sus resultados finales de una forma considerable.

# **ANEXOS**

ANEXO 1. Biomecánica Miembro Inferior



**Ilustración 1 Biomecánica Miembro Inferior**

**Fuente :** BOCARDI I. LESIONES MÁS COMUNES EN EL FÚTBOL

**Elaborado por:** Diana Palma

Fisiología del Sistema Nervioso Central produciendo mov. De información sensorial , encontrando su orientación donde existe movimiento del cuerpo y las articulaciones proporcionado equilibrio y fuerza

## ANEXO 2. Músculos de la Pierna

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	ACCIÓN
<b>Glúteo Mayor</b>	Ilion línea glútea posterior Sacro posterior Cóccix posterior Ligamento Sacrotuberoso <sup>18</sup>	Fémur tuberosidad glútea Banda Iliotibial	Extensión de Cadera Abductor
<b>Glúteo Medio</b>	Ilion superficie externa entre la cresta y la línea glútea posterior <sup>18</sup>	Fémur Trocánter mayor	Abducción de Cadera
<b>Glúteo Menor</b>	Ilion superficie externa entre las líneas glúteas anterior y posterior Escotadura ciática mayor <sup>18</sup>	Fémur Trocánter mayor	Abducción de Cadera
<b>Cuádriceps</b>	Fémur (2/3 superiores del eje)	Rótula (base)	Extensión de Rodilla
<b>Recto Femoral</b>	Espina Ilíaca anterosuperior <sup>18</sup>	Ilion (espina anterior) Acetábulo (posterior)	Rótula (base)
<b>Vasto Externo</b>	Fémur Línea Áspera	Rótula Lateral	Extensión de Rodilla

	Trocánter Mayor(Línea Trocantérica) <sup>18</sup>		
<b>Vasto Medial</b>	Fémur Línea Áspera(Línea Trocantérica) <sup>18</sup>	Rótula Medial	Extensión de Rodilla
<b>Vasto intermedio</b>	Fémur Línea Áspera (línea supracondílea) <sup>18</sup>	Rótula	Extensión de Rodilla
<b>Aductor largo</b>	Ángulo del pubis (Entre la sínfisis y la espina del pubis ) <sup>18</sup>	Aponeurosis posterior(vasto medial)	Aductor Cadera Rotador Lateral Flexor de Cadera
<b>Aductor corto</b>	Pubis (Cara anterior) <sup>18</sup>	Línea áspera (medial )	Aductor Cadera Rotador Lateral Flexor de Cadera
<b>Grácil</b>	Ángulo del Pubis <sup>18</sup>	Fémur Posterior Tibia cóndilo medial (eje distal)	Flexor de la pierna Aductor de Cadera
<b>Pectíneo</b>	Pubis línea pectínea <sup>18</sup>	Fémur posterior	Aducción de Cadera Flexor de Cadera Rotador lateral
<b>Aductor Mayor</b>	Rama isquiopubiana (tercio inferior) Tuberosidad isquiática <sup>18</sup>	Fémur (cóndilo medial) Línea áspera (Lateral)	Aductor Rotador Lateral Rotador Medial
<b>Tensor de la Fascia lata</b>	Cresta ilíaca	Banda iliotibial	Abducción de Cadera flexionada

	Espina ilíaca superior anterior <sup>18</sup>		
<b>Bíceps Femoral</b>	Cabeza larga (tuberosidad isquiática superior-lateral)  Cabeza corta (línea áspera inferior-lateral) <sup>18</sup>	Tibia (Cóndilo lateral)	Flexión de la pierna  Extensión de cadera  Rotación lateral
<b>Semitendinoso</b>	Tuberosidad Isquiática <sup>18</sup>	Tibia eje proximal	Extensión de Cadera  Flexión de rodilla  Rotación Medial
<b>Semimembranoso</b>	Tuberosidad Isquiática <sup>18</sup>	Tibia cóndilo medial  Fémur cóndilo lateral	Extensión de Cadera
<b>Sartorio</b>	Ilión (Espina iliaca superior anterior) <sup>18</sup>	Tibia (superficie medial )	Flexión (Cadera)  Abducción (Cadera)  Rotación externa (Cadera)

**Tabla 4 Músculos de la Pierna**

**Fuente :** Fitzgerald P, Knapik J, Daniels W, Vogel J, Joyce B. Influence of Atropine on Physical Performance in the Heat.

**Elaborado por:** Diana Palma

### ANEXO 3: Fotografías

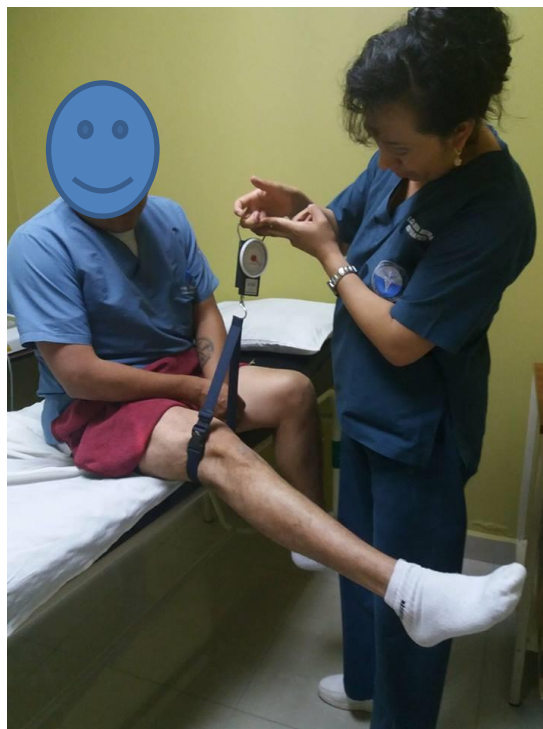


**Ilustración 2** Valoración del Diámetro del muslo

**Fuente:** EJERCICIOS PLIOMETRICOS DEPORTE Y ENTRENAMIENTO

**Elaborado por:** Diana Palma

Medición del diámetro del muslo por la Fisioterapeuta encargada



**Ilustración 3** Valoración Isométrica del Cuádriceps

**Fuente:** EJERCICIOS PLIOMETRICOS DEPORTE Y ENTRENAMIENTO

**Elaborado por:** Diana Palma





**Ilustración 4** Valoración Isométrica de Isquiotibiales

**Fuente:** EJERCICIOS PLIOMETRICOS DEPORTE Y ENTRENAMIENTO

**Elaborado por:** Diana Palma

Valoración de la fuerza isométrica del los isquiotibiales por la Fisioterapeuta encargada

Al empezar los ejercicios para la recuperación músculo-esquelética se realiza un calentamiento para que pueda permitir un mejor desenvolvimiento del músculo afectado por el desgarro que fueron realizados entre 10 a 15 min en los cuales se realizó lo siguiente:

**Calentamiento:**

- Estiramiento de los músculos de miembro inferior
- Posición prono flexión de rodilla con las manos cogemos los pies cabeza y tronco recto
- Posición bípeda una pierna en en flexión de cadera y rodilla , con la mano cogerse el pie acercándolo al glúteo tronco recto
- Sentadillas sin peso

A continuación se va a realizar los ejercicios respectivamente designados mediante el proceso aleatorio escogido , ya que de las 30 personas designadas después de su evaluación y calentamiento respectivo , se continuo a dividir en dos grupos 15 personas

que pertenecen a un grupo control mediante ejercicios activos , y 15 personas que pertenecen a un grupo experimental mediante los ejercicios pliométricos.

Cada uno de los ejercicios planteados a los pacientes tuvo una duración de seis semanas realizando cada uno de estos ejercicios tres veces por semana, finalizando la rutina de ejercicios planada se continuó a realizar la fase de ejercicios de enfriamiento estos son:

#### **Enfriamiento:**

- Posición de caballero con extensión máxima de la pierna
- En sedestación piernas extendidas tomarse la punta del pie
- Decúbito supino una pierna en extensión y otra en flexión de cadera y rodilla llevando al pecho con las dos manos
- Caminata suave junto con la respiración

#### **Descripción de la intervención:**

Los ejercicios se realizaron de una forma paulatina incrementando su grado de dificultad , la duración de la sesión de la terapia es de 45 min realizándola 3 veces por semana , en el horario y disponibilidad del Centro junto con la presencia de la Fisioterapeuta responsable.

#### **Ejercicios Activos Grupo Control:**

##### **Manos en la pared piernas en cunclillas 45 grados:**

**Paciente:** en bipedestación

**Acción:** paciente ubica sus dos manos en la pared realizando una extensión de brazos , seguido de una flexión de rodillas de 45 grados con el tronco y cabeza recta manteniéndose en esa posición durante 10 seg, luego regresa a su posición inicial.

##### **Piernas flexionadas a 60 grados tronco recto en la pared:**

**Paciente :** en bipedestación

**Acción:** paciente se ubica contra la pared y va a realizar una flexión de 60 grados manteniéndose en esa posición durante 15 seg .

##### **En sedestación en el borde de la camilla realizar una extensión de rodillas:**

**Paciente :** en Sedestación

**Acción:** paciente se ubica en el borde de la camilla , el fisioterapeuta va a pedir que por favor levante su pierna , realizando una extensión total manteniéndolo por 15 seg.

**En sedestación manos en la silla deslizar de arriba abajo:**

**Paciente :** en Sedestación

**Acción:** paciente se ubica en el borde de la camilla , el fisioterapeuta va a pedir que por favor levante su pierna , realizando una extensión total manteniéndolo por 15 seg.

**En decúbito supino realizar bicicleta seguido de una extensión:**

**Paciente :** En decúbito Supino

**Acción:** paciente se ubica en la camilla, el fisioterapeuta va a pedir que por favor realice una flexo extensión bilateral seguida de una extensión de la pierna afectada.

**En bipedestación sobre un disco vestibular con una pierna flexionada y la otra en extensión**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente se ubica sobre el disco vestibular, el fisioterapeuta le pide que por favor flexione una pierna y la pierna afectada extienda durante 5 seg.

**Ejercicios Pliométricos Grupo Experimental:**

**Piernas dobles salto sobre el terreno:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda, fisioterapeuta pide que por favor realice una flexión de cadera y rodillas ,tronco y cabeza en extensión , los codos van a estar en una semiflexión de brazos, las piernas van a estar separadas , y las puntas de los pies van a estar ligeramente levantadas , va a realizar un salto con los brazos en extensión hacia delante en su propio terreno

**Salto vertical de dos piernas sobre el terreno:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda , fisioterapeuta pide que por favor separe las piernas y coloque sus manos en las crestas iliacas , realizar una flexión de rodillas de 90 grados y realizar un salto alto lo máximo que pueda . Al momento del impacto debe caer verticalmente en su propio terreno.

### **Salto de doble pierna sobre un obstáculo en vertical o Dromp Jump:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda , fisioterapeuta pide que por favor se suba en un banco, separe las piernas y salte al momento que toca terreno con sus pies , se coloque en una flexión de cadera y rodillas de 70 grados “cunclillas”, vuelva a saltar y toque el piso empezando por los dedos de los pies y al final los talones

### **Salto en cunclillas con un paso largo:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda, fisioterapeuta pide que por favor corra cinco pasos largos, que realice un salto una sus piernas realizando una flexión de rodillas, salte nuevamente y su posición final será en bipedestación.

### **Salto de una sola pierna en vertical:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda, tronco recto, manos en la cadera , fisioterapeuta pide que por favor suba al banco , con la pierna sana realice una flexión de rodilla y que realice el salto cayendo punta talón.

### **Rebotar como un trompo en cuatro puntos:**

**Paciente :** En Bipedestación

**Acción:** paciente en posición bípeda, tronco recto, fisioterapeuta pide que por favor realice un salto de cuatro puntos lo más rápido posible durante 15 seg, descanse 10 seg y repita la rutina

Después de realizar la evaluación correspondiente a los Señores Policías se procedió a realizar los ejercicios adecuado a cada grupo siendo este la línea base del estudio entre estos tenemos:

**Diámetro del muslo.-** Evaluamos al paciente el tono muscular que presenta para verificar en qué estado se encuentra

Paciente: en decúbito supino con los miembros inferiores en extensión

Fisioterapeuta: Se ubica a lado de la pierna evaluar junto con una cinta métrica

Acción: Fisioterapeuta evalúa la pierna del paciente tomando como referencia 10 cm desde la rótula hasta la región más pronunciada del cuádriceps midiendo de esta manera el tono muscular. Ilustración2

**Fuerza Muscular.-** Se dará a conocer mediante la ayuda de un dinamómetro el cual marcará en kilogramos cuanto de fuerza tiene el individuo

### **Cuádriceps:**

Paciente: en Sedestación

Fisioterapeuta: se ubica frente al paciente

Acción: Fisioterapeuta pide al paciente que por favor extienda la pierna a evaluar, colocando el dinamómetro proximal a la rótula. Dice al paciente que por favor lleve su pierna a su máxima extensión provocando la fuerza del músculo manteniéndola extendida durante 5 seg. Ilustración3

### **Isquiotibiales:**

Paciente: en Sedestación

Fisioterapeuta: se ubica frente al paciente

Acción: Fisioterapeuta pide al paciente que por favor extienda la pierna a evaluar, colocando el dinamómetro en los músculos isquiotibiales pide al paciente que por favor lleve a una extensión total de su pierna provocando la fuerza del músculo manteniéndola durante 5 seg. Ilustración4

**Fuerza Explosiva.-** Se dará a conocer este tipo de fuerza para evaluar cuanto de altura mantiene el paciente. Entregamos al paciente un papel explicándole que este debe ser pegado en la pared al momento en que se produce el salto.

Pedimos al paciente que por favor corra cinco pasos largos, seguido de una flexión de rodillas aproximadamente de 90 grados y miembro superior en extensión con las manos

en las caderas, seguido de una extensión de la misma provocando un salto tocando la pared.

Luego se trabajará al grupo control con el protocolo de ejercicios activos sin carga , procediendo inmediatamente a trabajar al grupo experimental con el protocolo de ejercicios pliométricos para de esta manera poder evaluar la capacidad de fuerza que emplean los dos grupos que se encuentran dentro de los criterios de inclusión.

#### **ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

##### **HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

###### **Título del estudio:**

Efectividad De Los Ejercicios Pliométricos En Proceso De Recuperación Del Desgarro En El Músculo Recto Femoral En El Centro De Rehabilitación Policía Nacional

Yo, .....,  
con el C.I ....., me declaro mayor de 18 años y declaro que he sido informado/a de manera amplia y satisfactoria, de manera oral y he leído el documento llamado “Hoja de información al participante”, he entendido y estoy de acuerdo con las explicaciones del procedimiento, y que esta información ha sido realizada.

*He tenido la oportunidad de hacer todas las preguntas que he deseado sobre el estudio.*

*Lo he hablado con (Nombre del/de la investigador/a que ha dado la información):*

.....

*Comprendo que mi participación es en todo momento voluntaria.*

*Comprendo que puedo retirarme del estudio:*

*1° En el momento en que así lo desee,*

*2° Sin tener que dar ninguna explicación, y*

*3° Sin que este hecho pueda repercutir en mi relación con los/las investigadores/as ni promotores del estudio*

*Así pues, doy libremente mi conformidad para participar en este estudio.*

*Firmado:*

*Nombre y apellidos del/de la participante:*

.....

*C.I.: .....*

*Edad:.....*

*Fecha: .....*

*Firma del/de la investigador/a principal:*

*Investigador/a principal:*

.....


*Fecha:* .....


**ANEXO 5: Ficha de Observación**


**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**CONTROL EXPERIMENTAL**

DATOS GENERALES DEL PARTICIPANTE	
Nombre	
Edad	
Peso	
Talla	
Diagnóstico:	
Tiempo de lesión	
Tiempo de rehabilitación	

PRUEBAS FÍSICAS		
Parámetro	Evaluación inicial	Evaluación final
Fuerza muscular isquiotibiales (kg)		
Fuerza muscular cuádriceps (kg)		
Fuerza explosiva		
Velocidad		
Diámetro de muslo		

  
 \_\_\_\_\_  
 Dr. Jorge Cárdenas

  
 \_\_\_\_\_  
 Dra. Lida Gárces

  
 \_\_\_\_\_  
 Licda.Mg. Gabriela Robalino



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS


GRUPO CONTROL

DATOS GENERALES DEL PARTICIPANTE	
Nombre	
Edad	
Peso	
Talla	
Diagnóstico:	
Tiempo de lesión	
Tiempo de rehabilitación	

PRUEBAS FÍSICAS		
Parámetro	Evaluación inicial	Evaluación final
Fuerza muscular isquiotibiales (kg)		
Fuerza muscular cuádriceps (kg)		
Fuerza explosiva		
Velocidad		
Diámetro de muslo		



Dr. Jorge Cárdenas



Dra. Lida Gárces



Licda.Mg. Gabriela Robalino

## ANEXO 6 Ficha de Recolección de Datos

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Desgarro	No desgarro
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## ANEXO 7: Post-Programa de Ejercicios

### Programa de Aplicación de Ejercicios Pliométricos

Tipo de Ejercicio Pliométrico	Rep x serie	1 y 2 semana		Rep x serie	3 y 4 semana		Rep x serie	5 y 6 semana	
		suma de saltos	altura cm		suma de saltos	altura cm		suma de saltos	altura cm
Estiramiento de los músculos de miembro inferior	10X4	-	-	-	-	-	10X7	-	-
Posición prono flexión de rodilla con las manos cogemos los pies cabeza y tronco recto	10X 4	-	-	-	-	-	15X4	-	-

---

Posición bípeda una pierna en flexión de cadera y rodilla , con la mano cogerse el pie acercándolo al glúteo tronco recto	10X2	-	-	-	-	-	10X5	-	-
Sentadillas sin peso	10X3	-	-	-	-	-	10X7	-	-
Piernas dobles salto sobre el terreno	10X4	40	-	.	50	-	-	50	-
Avanzar salto de una pierna	10X2	40	-	-	50	-	-	50	-
Salto vertical de dos piernas sobre el terreno	1X5	40	-	7X5	50	-	12X5	50	-

---

---

Salto de doble pierna sobre un obstáculo	1X4	40	20	5X4	26	20	12X5	26	30
Salto en cunclillas con un paso largo	2X4	15	-	7X4	20	-	7X4	20	-
Salto de una sola pierna en vertical	4X4	12	-	6X5	25	-	6X4	25	-
Posición de caballero con extensión máxima de la pierna	4X4	-	-	8X4	-	20	8X4	-	-
En sedestación piernas extendidas tomarse la puta del pie	10X2	-	-	10X7	-	-	10X10	-	-
Decúbito supino una pierna en extensión y otra en flexión de cadera y rodilla	10X2	-	-	10X7	-	-	10X10	-	.

---

---

llevando al pecho  
on las dos manos

---

**Tabla 5:** Programa de Aplicación De Ejercicios Pliométricos

**Fuente:** CHU D. EJERCICIOS PLIOMETRICOS DEPORTE Y ENTRENAMIENTO. 3rd ed.

**Elaborado por:** Diana Palma

## Programa de Aplicación de ejercicios Activos

Tipo de Ejercicio Activos	Rep x serie	1 y 2 semana			3 y 4 semana			5 y 6 semana		
		suma de saltos	altura cm	Rep x serie	suma de saltos	altura cm	Rep x serie	suma de saltos	altura cm	
Estiramiento de los músculos de miembro inferior	10X4	-	-	-	-	-	10X7	-	-	
Posición bípeda una pierna en flexión de cadera y rodilla, con la mano cogiendo el pie acercándolo al glúteo tronco recto	10X2	-	-	-	-	-	10X5	-	-	
Sentadillas sin peso	10X3	-	-	-	-	-	10X7	-	-	

---

Posición prono flexión de rodilla con las manos cogemos los pies cabeza y tronco recto	10X4	-	-	-	-	-	15X4	-	-
Manos en la pared piernas en cunclillas 45 grados	10X2	-	-	12X5	-	-	7X5	-	-
Piernas flexionadas a 90 grados tronco recto en la pared	1X5	-	-	7X5	-	-	12X5	-	-
En sedestación en el borde de la camilla realizar una semiextensión de rodillas	1X4	-	-	5X4	-	-	12X5	-	-
En sedestación manos en la silla deslizar de arriba abajo	2X4	-	-	7X4	-	-	7X4	-	-

---



---

En decúbito supino realizar bicicleta seguido de una extensión	4X4	-	-	6X5	-	-	6X4	-	-
En bipedestación sobre un disco vestibular con una pierna flexionada y la otra en extensión	4X4	-	-	8X4	-	-	8X4	-	-
Posición de caballero con extensión máxima de la pierna	4X4	-	-	8X4	-	20	8X4	-	-
En sedestación piernas extendidas tomarse la puta del pie	10X2	-	-	10X7	-	-	10X10	-	-

---

---

Decúbito supino una pierna en extensión y otra en flexión de cadera y rodilla llevando al pecho on las dos manos	10X2	-	-	10X7	-	-	10X10	-	.
--	------	---	---	------	---	---	-------	---	---

---

**Tabla 6:** Programa de Aplicación De Ejercicios Activos

**Fuente:** CHU D. EJERCICIOS PLIOMETRICOS DEPORTE Y ENTRENAMIENTO. 3rd ed.

**Elaborado por:** Diana Palm

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- <sup>1</sup> Kassarian A, Rodrigo R, Santisteban J. Intramuscular Degloving Injuries To The Rectus Femoris: Findings At MRI. American Journal Of Roentgenology. 2014;202(5):W475-W480. Available From: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24450607>
- <sup>2</sup> Miranda Polo C. “Aplicación De La Técnica De Pliometría Como Método De Prevención De Lesiones Musculares En Los Deportistas De La Federación Deportiva De Chimborazo De La Selección De Atletismo Masculino Y Femenino En El Periodo De Enero A Junio 2015. 2016. Available From: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1215/1/UNACH-EC-TER.FIS-2016-0004.pdf>
- <sup>3</sup> Campo S, Vaeyens R, Philippaerts R, Redondo J, De Benito A, Cuadrado G. Effects Of Lower-Limb Plyometric Training On Body Composition, Explosive Strength, And Kicking Speed In Female Soccer Players. Journal Of Strength And Conditioning Research. 2009;23(6):1714-1722. Available From: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19675492>
- <sup>4</sup> Trujillo Expósito A. Efecto De Los Ejercicios Pliométricos Sobre La Altura Alcanzada En El Salto Vertical En Jugadores De Voleibol De Alto Nivel. Publicacionesdidácticas. 2009; Available From: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/00203/articulo-pdf>
- <sup>5</sup> Espinoza-Navarro O, Valle S. Composición Corporal Y El Efecto De Un Programa De Fuerza Auxiliar Para Prevenir Lesiones En Musculos Cuádriceps Femoral, Isquiotibiales Y Bíceps Femoral En Jóvenes Universitarios Futbolistas. International Journal Of Morphology. 2014;32(3):1095-1100. Available From: <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/V32n3/Art56.pdf>
- <sup>6</sup> Medina Maes K. Influencia De La Fuerza Máxima En La Fuerza Explosiva. Revista Digital Buenos Aires. 2015;. Available From: <http://www.efdeportes.com/efd204/influencia-de-la-fuerza-maxima-en-la-fuerza-explosiva.html>
- <sup>7</sup> King Ja, Cipriani Dj. Comparing Preseason Frontal And Sagittal Plane Plyometric Programs On Vertical Jump Height In High-School Basketball Players. Journal Of

---

Strength And Conditioning Research 2010 08;24(8):2109-14 Available From:  
[Http://Search.Proquest.Com/Docview/745598169/1B2C354098654FEAPQ/3?Accountid=36765](http://Search.Proquest.Com/Docview/745598169/1B2C354098654FEAPQ/3?Accountid=36765)

<sup>8</sup>Stemm Jd, Jacobson Bh. Comparison Of Land- And Aquatic-Based Plyometric Training On Vertical Jump Performance. Journal Of Strength And Conditioning Research 2007 05;21(2):568-71. Available From:  
[Http://Search.Proquest.Com/Docview/213049293/Fulltext/1b2c354098654feapq/4?Accountid=36765](http://Search.Proquest.Com/Docview/213049293/Fulltext/1b2c354098654feapq/4?Accountid=36765)

<sup>9</sup>Rubleby Md, Haase Ac, Holcomb Wr, Girouard Tj, Tandy Rd. The Effect Of Plyometric Training On Power And Kicking Distance In Female Adolescent Soccer Players. Journal Of Strength And Conditioning Research 2011 01;25(1):129-134. Available From:  
[Http://Search.Proquest.Com/Docview/848450971/Fulltext/1B2C354098654FEAPQ/26?Accountid=36765](http://Search.Proquest.Com/Docview/848450971/Fulltext/1B2C354098654FEAPQ/26?Accountid=36765)

<sup>10</sup>. Asadi A. Plyometric Type Neuromuscular Exercise Is A Treatment To Postural Control Deficits Of Volleyball Players: A Case Study. Revista Andaluza De Medicina Del Deporte. 2016;9(2):75-79. Available From:  
[Http://Www.Sciencedirect.Com/Science/Article/Pii/S1888754616000277](http://Www.Sciencedirect.Com/Science/Article/Pii/S1888754616000277)

<sup>11</sup> Behrens M, Mau-Moeller A, Heise S, Gube M, Beuster N, Herlyn R Et Al. Plyometric Training Improves Voluntary Activation And Strength During Isometric, Concentric And Eccentric Contractions. 2016;:PUBMED. Available From:  
[Https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/25969895](https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/25969895)

<sup>12</sup>. Chiroso L, Chiroso I, Requena B, Feriche B, Padiá P. EFECTO DE DIFERENTES MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE CONTRASTE PARA LA MEJORA DE LA FUERZA DE IMPULSIÓN EN UN SALTO VERTICAL. 2002. Available From:  
[File:///C:/Users/Dj/Downloads/Dialnetefectodediferentesmetodosdeentrenamientodecontrast-2278445%20\(1\).Pdf](file:///C:/Users/Dj/Downloads/Dialnetefectodediferentesmetodosdeentrenamientodecontrast-2278445%20(1).Pdf)

<sup>13</sup> Schwartzman P, Salgado, D, Buteler J, Alonso P, Ríos A, Mondello E. Utilidad De La Resonancia Magnética En El Diagnóstico De Lesiones Musculares De Localización Atípica. REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGÍA. 2015;. Available From:  
[Http://Www.Elsevier.Es/Es-Revista-Revista-Argentina-Radiologia-383](http://Www.Elsevier.Es/Es-Revista-Revista-Argentina-Radiologia-383)

<sup>14</sup> Darrow C, Collins C, Comstock R. Epidemiology Of Severe Injuries Among United States High School Athletes: 2005-2007. 2009;. Available From:  
[Https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/19531659](https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/19531659)

---

<sup>15</sup> Egan-Shuttler J, Edmonds R, Eddy C, O'Neill V, Ives S. The Effect of Concurrent Plyometric Training Versus Submaximal Aerobic Cycling on Rowing Economy, Peak Power, and Performance in Male High School Rowers. Sports Medicine - Open. 2017;3(1). Available from:

[http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/8807/1/0655840\\_00014\\_0016.pdf](http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/8807/1/0655840_00014_0016.pdf)

<sup>16</sup> Egea Cortés; D, Garcíaacosta D, Medina Rodríguez D, Navarro García D, Brito Ojeda D, Ruiz Caballero D. Patología Deportiva: Desgarro Muscular. 2011;. Available From: <http://www.webdelclub.com/acceso.aspx?id=3&vWeb=whuracan>

<sup>17</sup> Bocado I. Lesiones Más Comunes En El Fútbol. Available from: [http://www2.uca.es/dept/didac\\_efpm/jamar/REVISTA-DIGITAL-DXT-FUTBOL/cientfico4.htm](http://www2.uca.es/dept/didac_efpm/jamar/REVISTA-DIGITAL-DXT-FUTBOL/cientfico4.htm)

<sup>18</sup> Fitzgerald P, Knapik J, Daniels W, Vogel J, Joyce B. Influence of Atropine on Physical Performance in the Heat. 1st ed. Ft. Belvoir: Defense Technical Information Center; 1986.

<sup>19</sup> Chu D. Ejercicios Pliometricos Deporte Y Entrenamiento. 3rd ed.

<sup>20</sup> Pedret C, Balias R. Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965. ELSEVIER. 2015;. Available from: [http://appswl.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pident\\_articulo=90438904&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=277&ty=82&accion=L&origen=bronco%200&web=www.apuntes.org&lan=es&fichero=277v50n187a90438904pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR\\_publicoPubli.pdf](http://appswl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=90438904&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=277&ty=82&accion=L&origen=bronco%200&web=www.apuntes.org&lan=es&fichero=277v50n187a90438904pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR_publicoPubli.pdf)

<sup>21</sup> Muñoz Ch. S. Lesiones Musculares Deportivas: Diagnostico Por Imagenes. Revista chilena de radiología. 2002;8(3). Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-93082002000300006](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082002000300006)

<sup>22</sup> Peña Zuleta O, Riascos Marín N. Aplicación De Un Programa De Entrenamiento Para Mejorar La Capacidad De Salto En Las Deportistas De La Liga Vallecaucana De Gimnasia En La Categoría Infantil (Diez A Doce Años De Edad). 2012;. Available from: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4518/1/CB-0460805.pdf>

<sup>23</sup> Chicaiza Saona S. Benéficos De Los Ejercicios Pliométricos En El Tratamiento De Las Lesiones De Rodilla En Jugadores De 20 A 30 Años De La Liga Deportiva Parroquial Cotaló En El Periodo Comprendido De Junio – Octubre 2011. 2012;. Available From: <Http://Repositorio.Uta.Edu.Ec/Bitstream/123456789/7670/1/Chicaiza%20saona,%20silvia%20gabriela.Pdf>

---

## **CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DATOS UTA**

**PROQUEST:**King Ja, Cipriani Dj. Comparing Preseason Frontal And Sagittal Plane Plyometric Programs On Vertical Jump Height In High-School Basketball Players.

---

Journal Of Strength And Conditioning Research 2010 08;24(8):2109-14 Available from:  
<http://search.proquest.com/docview/745598169/1B2C354098654FEAPQ/3?accountid=36765>

**PROQUEST:** Stemm Jd, Jacobson Bh. Comparison Of Land- And Aquatic-Based Plyometric Training On Vertical Jump Performance. Journal Of Strength And Conditioning Research 2007 05;21(2):568-71. Available from:  
<http://search.proquest.com/docview/213049293/fulltext/1B2C354098654FEAPQ/4?accountid=36765>

**PROQUEST:** Rubley Md, Haase Ac, Holcomb Wr, Girouard Tj, Tandy Rd. The Effect Of Plyometric Training On Power And Kicking Distance In Female Adolescent Soccer Players. Journal Of Strength And Conditioning Research 2011 01;25(1):129-134. Available From:  
<http://search.proquest.com/docview/848450971/fulltext/1B2C354098654FEAPQ/26?accountid=36765>