

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA (FDS)

PROFILAXIS APLICADA CON CINESITERAPIA, MASAJE DEPORTIVO Y CRIOMASAJE EN UN MACROCICLO DE CICLISMO DE RUTA (ESTUDIO REALIZADO EN LA ASOCIACIÓN DE CICLISMO DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA CON ATLETAS DE SEXO MASCULINO CON EDADES DE 15 A 29 AÑOS, DEL 28 DE MAYO AL 28 DE AGOSTO DEL 2013).

TESIS DE GRADO

**OLGA AZUCENA RODRÍGUEZ OCHOA**  
CARNET 15460-03

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA (FDS)

PROFILAXIS APLICADA CON CINESITERAPIA, MASAJE DEPORTIVO Y CRIOMASAJE EN UN  
MACROCICLO DE CICLISMO DE RUTA (ESTUDIO REALIZADO EN LA ASOCIACIÓN DE  
CICLISMO DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA CON ATLETAS DE SEXO MASCULINO CON  
EDADES DE 15 A 29 AÑOS, DEL 28 DE MAYO AL 28 DE AGOSTO DEL 2013).

TESIS DE GRADO

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

POR

**OLGA AZUCENA RODRÍGUEZ OCHOA**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

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

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

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

DECANO: DR. CLAUDIO AMANDO RAMÍREZ RODRIGUEZ  
VICEDECANO: MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO  
SECRETARIA: MGTR. SILVIA MARIA CRUZ PÉREZ DE MARÍN

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

LIC. RANDY WOSVELI VASQUEZ LOPEZ

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE DE DE LEON  
LICDA. CONSUELO ANABELLA ESCOBAR ESCOBAR  
LIC. JUAN CARLOS VASQUEZ GARCIA

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS: ARQ. MANRIQUE SÁENZ CALDERÓN

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango, 26 de agosto de 2014.

Licenciada  
Susana Kamper de De León  
Coordinadora de la Licenciatura en Fisioterapia  
Facultad Ciencias de la Salud  
Campus Quetzaltenango  
Universidad Rafael Landívar  
Ciudad

Estimada Licenciada:

Tengo el agrado de dirigirme a usted con el objeto de rendir dictamen favorable luego de la revisión y aprobación del Comité de Tesis de la ciudad capital, con el trabajo realizado por la estudiante: **OLGA AZUCENA RODRÍGUEZ OCHOA**, quien se registra con No. De carné: 1546003, en cumplimiento a la resolución emitida por esta coordinación, mediante la cual se me nombró como asesor de la tesis titulada: **"PROFILAXIS APLICADA CON CINESITERAPIA, MASAJE DEPORTIVO Y CRIOMASAJE EN UN MACROCICLO EN ATLETAS DE CICLISMO DE RUTA"**, dicho estudio reúne las calidades necesarias para este tipo de investigación, siendo aporte importante debido a que es un tema que no ha sido abordado a profundidad.

Por lo tanto extendiendo esta carta sellada y firmada para comprobar la legitimidad de la misma, sin nada más que agregar, se suscribe de usted.

Atentamente,



Lic. Randy Wosveli Vásquez López

Asesor

**Randy W. Vásquez**  
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA  
COLEGIADO CA-042

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante OLGA AZUCENA RODRÍGUEZ OCHOA, Carnet 15460-03 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA (FDS), del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09595-2014 de fecha 21 de octubre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PROFILAXIS APLICADA CON CINESITERAPIA, MASAJE DEPORTIVO Y CRIOMASAJE EN UN MACROCICLO DE CICLISMO DE RUTA (ESTUDIO REALIZADO EN LA ASOCIACIÓN DE CICLISMO DE QUETZALTENANGO, GUATEMALA CON ATLETAS DE SEXO MASCULINO CON EDADES DE 15 A 29 AÑOS, DEL 28 DE MAYO AL 28 DE AGOSTO DEL 2013).

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 9 días del mes de enero del año 2015.



MGTR. SILVIA MARIA CRUZ PEREZ DE MARIN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimiento**

A la Universidad Rafael Landívar

Por abrirme a las puertas del conocimiento.

A mis catedráticos de la carrera de Fisioterapia

Por brindarme los conocimientos, técnicas y herramientas necesarias para ejercer tan hermosa profesión.

## **Dedicatoria**

A Dios

Por haberme dado el don de la vida, por sus abundantes bendiciones y por haber alcanzado esta meta.

A mis padres

Por su apoyo incondicional en las diferentes etapas de mi vida, especialmente a mi mami por ser ejemplo de vida a seguir y su constante motivación para ser una profesional universitaria.

A mi hermana

Por su amor, cariño y apoyo a lo largo de mi vida.

A mi sobrino

Que sea un ejemplo a seguir para que en un futuro sea un profesional universitario.

A mi asesor

Lic. Randy Vásquez por todo su apoyo, entrega y motivación durante todo el proceso de mi tesis. Dios lo bendiga

A mis amigos y amigas

Por su cariño, apoyo, compañerismo y vivencias de mi vida universitaria.

## Índice

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
3.1 Cinesiterapia.....	4
3.1.1 Definición.....	4
3.1.2 Cinesiterapia pasiva.....	4
3.2 Masaje deportivo.....	6
3.2.1 Historia.....	6
3.2.2 Técnicas del masaje.....	7
3.2.3 Efectos del masaje.....	7
3.2.4 Indicaciones y contraindicaciones.....	8
3.2.5 El masaje deportivo.....	8
3.3 Criomasaje.....	9
3.3.1 Definición de crioterapia.....	9
3.3.2 Aspectos físicos de la refrigeración.....	9
3.3.3 Efectos fisiológicos del frío.....	10
3.3.4 Métodos de crioterapia.....	10
3.3.5 Indicaciones de la crioterapia.....	11
3.3.6 Contraindicaciones del frío.....	12
3.4 Ciclismo de ruta.....	12
3.4.1 Definición.....	12
3.4.2 Tipos de ciclistas.....	12
3.4.3 Ciclista.....	13
3.5 Macro ciclo.....	14
3.5.1 Definición.....	14
3.5.2 Estructura temporal de la periodización.....	15
<b>IV. ANTECEDENTES.....</b>	<b>17</b>
<b>V. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>

5.1	General.....	23
5.2	Específicos.....	23
<b>VI.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>VII.</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>25</b>
7.1	Tipo de Estudio.....	25
7.2	Sujetos de estudio o unidad de análisis.....	25
7.3	Contextualización geográfica y temporal.....	25
7.3.1	Contextualización geográfica.....	25
7.3.2	Contextualización temporal.....	25
7.4	Definición de hipótesis.....	26
7.5	Variables de estudio.....	26
7.5.1	Variable Independiente.....	26
7.5.2	Variable Dependiente.....	26
7.6	Definición de Variables.....	26
7.6.1	Definición Conceptual.....	26
7.6.2	Definición Operacional.....	27
<b>VIII.</b>	<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>29</b>
8.1	Selección de sujetos de estudio.....	29
8.1.1	Criterios de inclusión.....	29
8.1.2	Criterios de exclusión.....	29
8.1.3	Cálculo estadístico de la muestra.....	29
8.2	Recolección de datos.....	29
8.3	Validación de instrumentos.....	30
<b>IX.</b>	<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>31</b>
9.1	Descripción del proceso de digitalización.....	31
9.2	Plan de análisis de datos.....	31
9.3	Métodos estadísticos.....	31

<b>X.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
10.1	Distribución de la muestra por edades.....	33
10.2	Distribución de la muestra de acuerdo a la edad deportiva.....	34
10.3	Comparación del dolor entre las evaluaciones inicial, intermedia y final en porcentaje.....	35
10.4	Comparación de la evaluación inicial con la intermedia de dolor.....	36
10.5	Comparación de la evaluación inicial con la final de dolor.....	37
<b>XI.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>XII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>XIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>XIV.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>43</b>
<b>XV.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>

## Resumen

El ciclismo de ruta es un deporte que requiere la utilización de grandes grupos musculares. Por lo mismo, los atletas tienden a acumular ácido láctico en los músculos debido a la repetitividad del pedaleo, la postura que adopta en la bicicleta, la velocidad y la superficie de práctica (asfalto) en las diferentes fases de su ciclo deportivo, ya que cada etapa del mismo requiere diferentes exigencias. Debido al cansancio excesivo y al no recibir tratamiento, el atleta llega a contraer lesiones deportivas que dan como resultado, bajo rendimiento al momento de competir. Por lo que es importante que se les acompañe durante todo el macrociclo deportivo y se les brinde un tratamiento desde el punto de vista profiláctico utilizando diferentes técnicas tales como la cinesiterapia, el masaje deportivo y el criomasaaje aplicados antes y después del entrenamiento para que contribuyan en la mejora de sus resultados competitivos.

Para ello, es importante evaluar constantemente a los atletas para obtener datos que puedan reflejar el estado en que se encuentran físicamente especialmente de dolor ocasionado por la excesiva acumulación de ácido láctico, para que con la atención constante se puedan prevenir lesiones que puedan influir negativamente en su entrenamiento y en su competición.

Este estudio fue realizado en la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango y benefició a 16 atletas de género masculino con edades de 16 a 29 años que practican ciclismo de ruta, ya que disminuyó el dolor y mejoró su forma deportiva, y se les dio a conocer la importancia que juega la fisioterapia en cualquier práctica deportiva.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los atletas que practican ciclismo de ruta no reciben un tratamiento personalizado desde el punto de vista profiláctico durante su entrenamiento, debido a que la mayoría de veces los directivos de asociaciones y empresas que apoyan a equipos de ciclismo no cuentan con la economía necesaria para contratar un profesional que los acompañe en todo el proceso, sino únicamente en los eventos competitivos importantes y en otras ocasiones, por desconocer la importancia que juega la fisioterapia en dicha disciplina.

Al momento que el ciclista se sube a la bicicleta y empieza a entrenar, adopta una postura en la que los grupos musculares que más trabajan son los de los miembros inferiores y tronco sin dejar de mencionar los miembros superiores que también se ven implicados en este deporte. No obstante los atletas tienden a acumular ácido láctico en los músculos debido a la repetitividad del pedaleo, la postura que adopta en la bicicleta, la velocidad y la superficie de práctica (asfalto) en las diferentes fases de su ciclo deportivo, ya que cada etapa del mismo requiere diferentes exigencias. Debido al cansancio excesivo y al no recibir tratamiento, el atleta llega a contraer lesiones deportivas que dan como resultado, bajo rendimiento al momento de competir.

Con esta investigación se pretende dar a conocer diferentes técnicas fisioterapéuticas tales como la cinesiterapia dentro de la cual se encuentran los estiramientos que son técnicas basadas en el incremento de la movilidad por medio de la elongación de los músculos acortados y de los tejidos conectivos adyacentes para favorecer un mejor desempeño durante la actividad física intensa, el masaje deportivo y el criomasaaje aplicados después de la actividad deportiva para eliminar ácido láctico, conseguir un efecto analgésico y relajar las fibras musculares para mejorar su rendimiento alcanzando su forma deportiva, obteniendo mejores resultados en eventos competitivos de ciclismo de ruta importantes del país.

Dicho estudio beneficiará a 16 atletas de género masculino comprendidos entre las edades de 15 a 29 años que actualmente pertenecen a la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango que practican dicho deporte, para que en conjunto con el entrenador se puedan lograr mejores resultados y de esta manera fomentar la importancia que juega el fisioterapeuta dentro de un equipo. A la Universidad Rafael Landívar, a través de la carrera de fisioterapia como fuente de consulta para dar a conocer algunas técnicas que se pueden aplicar a ciclistas de alto rendimiento.

La investigación se llevará a cabo con el diseño cuasiexperimental pues se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir la aplicación de diferentes técnicas de fisioterapia como profilaxis a atletas de alto rendimiento.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los ciclistas al momento de realizar el entrenamiento en las distintas etapas del mismo, manejan cargas de trabajo que requieren diferentes exigencias, posturas y movimientos; al finalizar, los grupos musculares terminan con acumulación de ácido láctico que provoca dolor y cansancio en ellos, por lo que es necesario aplicar técnicas profilácticas que permitan que los músculos se relajen y se recuperen para mejorar su desempeño y prevenir lesiones durante todo el macrociclo deportivo.

Los atletas que practican ciclismo de ruta actualmente no tienen atención personalizada desde el punto de vista profiláctico durante su entrenamiento previo a competencias debido a la falta de recursos económicos para contratar a un fisioterapeuta que los acompañe durante este proceso, sino únicamente en eventos importantes. Con la presente investigación se pretende estudiar los efectos de la aplicación de técnicas fisioterapéuticas como profilaxis durante el proceso de entrenamiento con la finalidad de evitar lesiones deportivas que conllevarían a mostrar un bajo rendimiento en los eventos que requieren resultados positivos para su equipo. La parte del problema que se estudiará es la referente a un macrociclo, ya que es una unidad de periodización de entrenamiento deportivo que tiene una duración de 3 meses.

Por lo anteriormente expuesto surge la siguiente interrogante, ¿Cuáles son los efectos de la cinesiterapia, el masaje deportivo y el criomasaaje en un macrociclo de ciclismo aplicados a atletas de alto rendimiento?

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Cinesiterapia**

##### **3.1.1 Definición**

Es la terapia por el movimiento. Su objetivo fundamental es recuperar la amplitud articular, mejorar o conservar las propiedades del músculo y preservar los esquemas motores.

La cinesiterapia es la utilización de diferentes técnicas de movimiento con fines terapéuticos, tales como mantener o recuperar la amplitud articular, mejorar la fuerza o apariencia de un músculo.

##### **3.1.2 Cinesiterapia pasiva**

Esta rama de la cinesiterapia nos permite mantener y mejorar el recorrido articular de algún miembro afectado. Dentro de la cinesiterapia pasiva se encuentran los estiramientos o las movilizaciones pasivas mantenidas dentro del límite del rango normal de amplitud articular y limitada si presenta dolor. Dichos movimientos deben hacerse lenta y extensamente evitando la máxima tensión para evitar posibles daños.

##### **a) Modalidades de estiramiento**

- Estiramiento estático

En este estudio se utilizará dicho estiramiento y consiste en elongar las estructuras acortadas hasta el máximo y se deben mantener en tensión durante algunos segundos. La mayor flexibilidad se consigue entre 15 y 30 segundos. El estiramiento se debe repetir de 3 a 4 veces con cada músculo. Es más benéfico un estiramiento largo y prolongado que uno breve e intenso.

## **b) Preparación para los estiramientos**

- Crioelongación

Esto se refiere a la aplicación de frío durante la elongación para disminuir el espasmo y aumentar la amplitud articular al momento de estirar. Esta técnica se utiliza mucho en el deporte cuando existe algún dolor muscular. **(1)**

## **c) Lineamientos para los estiramientos**

Los estiramientos son técnicas que benefician a los atletas de alto rendimiento, ya que si se realizan correctamente, pueden ayudar a obtener mejores resultados.

Es importante que se realicen estiramientos después de la entrada en calor, los cuales consisten en iniciar previo a la actividad física intensa, ejercicios parecidos pero suavemente durante unos 15 segundos, de tal manera que ya entrados en calor se realicen algunos estiramientos para preparar los músculos, seguidamente se realiza la actividad principal y para finalizar, nuevamente se realizan estiramientos para regresar al estado de reposo, con esto se pueden evitar muchas lesiones.

Si no se puede estirar después de la entrada en calor, es recomendable estirar por lo menos posterior a la actividad deportiva. **(2)**

## **d) Estiramientos específicos para ciclismo**

Está comprobado que las personas que son flexibles tienen menos riesgo de lesionarse, ya que los músculos que se calientan y luego se estiran son más eficientes y tienen más fuerza, incrementando el rendimiento del atleta. Los estiramientos deben ser suaves con una duración de 30 segundos. Lamentablemente muchos ciclistas no los realizan ni pre ni post – competición y tienen un alto riesgo de sufrir tensiones e inflamaciones musculares. **(3)**

## **e) Cuándo debe estirar un deportista**

Para obtener mejores resultados los estiramientos se deberían realizar,

- Antes de las sesiones de entrenamiento y antes de la competencia: los estiramientos antes de la competencia mejoran el rendimiento al aumentar el rango de movimiento y las capacidades funcionales del atleta. Los estiramientos

disminuyen el riesgo de lesiones, sobre todo las distensiones musculares, ya que aumentan la elasticidad de los músculos y tendones.

- Después del entrenamiento y después de la competencia: después del entrenamiento ayudan a mejorar el rango de movimiento debido al aumento de la temperatura muscular, se deben realizar 5 – 10 minutos después de finalizar el entrenamiento. El aumento de la temperatura corporal mejora las propiedades del colágeno que forma parte de los músculos y tendones, lo cual permite un mejor y mayor estiramiento. Al realizarlos al final de cada entrenamiento permiten también disminuir el dolor muscular.(4)

#### **f) Prevención de lesiones**

El uso de ejercicios de estiramiento para aumentar la flexibilidad se basa generalmente en la idea de que se puede disminuir la incidencia de lesiones musculares y articulares. Sin embargo, en algunos deportes resulta conveniente una extensibilidad articular superior a la normal, con el fin de prevenir esguinces musculares y articulares. No obstante, muchas veces una flexibilidad máxima no evita las lesiones. (5)

### **3.2 Masaje deportivo**

#### **3.2.1 Historia**

El masaje es una de las técnicas terapéuticas más antiguas que se conocen, ya que tiene su origen en la India, China, Grecia y Roma. Teniendo muchos efectos benéficos en el cuerpo tales como relajación, que es el efecto más relacionado a esta técnica, bienestar general ya que mejora la circulación de la sangre y la forma física de las personas.

### **3.2.2 Técnicas del masaje**

#### **a) Elementos que componen las técnicas del masaje**

Actualmente los términos que se utilizan para describir los movimientos del masaje utilizan los idiomas francés e Inglés y son: effleurage, petrissage, massage a friction y taponement, que estos a su vez se dividen en,

- Técnicas de effleurage o de roces suaves
- Movimientos de compresión
- Movimientos que favorecen el drenaje linfático
- Percusión
- Técnicas de fricción
- Movimientos vibratorios y de sacudida
- Técnicas de manipulación corporal

Muchas veces se piensa que un masaje efectivo es aquel que requiere el empleo de toda la fuerza o de una apariencia física voluminosa del terapeuta y no es así, porque lo que cuenta es la realización con una técnica correcta aplicada, no el mínimo esfuerzo.

### **3.2.3 Efectos del masaje**

Aparte del efecto de relajación que produce el masaje, también tiene efectos mecánicos, nerviosos, químicos y fisiológicos tales como,

#### **a) Eliminación de toxinas**

La contracción muscular necesita la energía dada por el trifosfato de adenosina, que se obtiene por medio de la glucólisis. En este proceso se forma el ácido pirúvico que después de catabolizarse en las mitocondrias se convierte en dióxido de carbono y agua o en presencia de oxígeno, éste se convierte en carbono y ATP, pero si no existe oxígeno, el pirúvico se convierte en ácido láctico, el 80% de éste conducido por el retorno venoso, pero el resto se acumula en los músculos y se convierte en calcio y agua.

En los músculos se forman productos de desecho como dióxido de carbono, agua y ácido láctico, cuando este último se acumula en el tejido muscular surge el cansancio muscular. Al aplicar masaje aumenta la circulación sanguínea en los músculos y elimina los metabolitos de la contracción muscular, el ácido láctico y el agua, igualmente el dióxido de carbono se elimina al aumentar el retorno venoso.

### **3.2.4 Indicaciones y contraindicaciones**

#### **a) Indicaciones**

- Contracturas musculares
- Adherencias
- Cansancio muscular
- Espasmos
- Dolor de espalda

#### **b) Contraindicaciones**

- No se debe emplear en heridas abiertas

### **3.2.5 Masaje deportivo**

El masaje en el área de los deportes es una herramienta importante, ya que es un medio físico manual que se aplica para mejorar el rendimiento y cuidado del deportista; el empleo correcto del mismo ayuda en gran manera a disminuir el cansancio muscular que queda posterior a la realización de actividad deportiva. Es de suma importancia conocer la disciplina deportiva para identificar los grupos musculares vulnerables a la misma y de esta forma aplicar correctamente el masaje.

#### **a) Masaje durante el entrenamiento**

Esto se refiere a que durante los entrenamientos y los intervalos de competencias, el masaje se aplica para mantener el rendimiento muscular al máximo nivel. Las técnicas de effleurage son esenciales para eliminar metabolitos y toxinas producidas por la contracción muscular, así como para deshacer formaciones nodulares.

### **b) Masaje previo al acontecimiento deportivo**

Previo a una actividad deportiva hay que calentar los músculos con movimientos rápidos de effleurage y fricción, con esto se estimulan los músculos logrando un calentamiento, posterior a conseguirlo se deben realizar estiramientos pasivos de los músculos largos tanto de miembros superiores como miembros inferiores.

### **c) Masaje después del acontecimiento deportivo**

El masaje posterior a la actividad deportiva es de suma importancia, ya que los músculos están repletos de metabolitos como el ácido láctico, dióxido de carbono y agua provocando cansancio muscular. Se debe aplicar la técnica de effleurage para favorecer la eliminación de estas toxinas y aportar oxígeno y nutrientes a los músculos. Es recomendable no efectuar el masaje inmediatamente de terminar la actividad deportiva, ya que los vasos sanguíneos y las venas de los miembros inferiores especialmente tienen una presión elevada y debido a esto se encuentran predispuestas a sufrir lesiones, por lo que se recomiendan intervalos mínimos de 30 minutos. **(6)**

## **3.3 Criomasaje**

### **3.3.1 Definición de crioterapia**

El frío es un medio muy utilizado para el tratamiento del dolor en afecciones músculo esqueléticas, tanto en lesiones traumáticas recientes como en inflamación y contracturas musculares.

La crioterapia es la aplicación de frío en diferentes modalidades con fines terapéuticos.

### **3.3.2 Aspectos físicos de la refrigeración**

Para aplicar frío normalmente es en un área específica, raras veces se utilizan inmersiones completas. El enfriamiento local de una zona se da por la transferencia de calor corporal a un elemento externo de temperatura más baja. Esto se produce

por varios mecanismos, entre ellos se pueden mencionar la conducción y convección. La manera más común de aplicar frío es directamente a la piel, si es un sólido, bolsa con líquido o gel, la transferencia se realiza por conducción y si es un gas es por convección

### **3.3.3 Efectos fisiológicos del frío**

Entre los efectos que se consiguen con la aplicación de frío pueden ser hemodinámicos que son los que se dan a nivel de la sangre, ya que provoca una vasoconstricción y disminución de la circulación local en la piel, esto favorece el enfriamiento del área sometida a frío impidiendo que la sangre fría irradie a otras zonas del cuerpo. Si la aplicación es prolongada, se produce una vasodilatación que dura aproximadamente unos cinco minutos, sustituyéndose de nuevo por una vasoconstricción.

También el frío disminuye la velocidad de conducción nerviosa motora y sensitiva, así como disminuye la actividad metabólica tisular y los procesos inflamatorios. A nivel del tejido colágeno aumenta la viscosidad y disminuye su extensibilidad.

### **3.3.4 Métodos de crioterapia**

#### **a) Masaje con hielo (criomasaje)**

En este estudio se utilizará el masaje con cubo de hielo y consiste en la aplicación frotada en la piel directamente con un cubo de hielo, teniendo cuidado de proteger los dedos del terapeuta y durante la aplicación de la misma se cubre la zona con una toalla para absorber el agua que caiga. El masaje debe hacerse en forma circular y con movimientos largos en la zona que se desea abarcar, el tiempo de aplicación varía de acuerdo a la sensibilidad del paciente que primero siente frío, seguido de una sensación quemante un poco de dolor y finalmente insensibilidad.

### **b) Fomentos de hielo triturado**

Esta técnica consiste en triturar hielo y envolverlo en una toalla para seguidamente aplicarlo en la zona a tratar. Este método no es muy aconsejable porque se tiene que renovar rápidamente transcurridos algunos minutos.

### **c) Bolsa de hielo**

Este método consiste en llenar una bolsa de goma o plástico con agua fría o fragmentos de hielo, envolviéndolos en una toalla evitando aplicarlo directamente a la piel.

### **d) Reposo, frío, compresión y elevación (RICE)**

La aplicación de estas cuatro modalidades en conjunto son comunes en lesiones leves que pueden ocurrir en el deporte.

Se empieza con el reposo que es imprescindible para la recuperación de la lesión, seguido de eso aplicar frío en cualquier modalidad, ya que produce analgesia y vasoconstricción limitando la hemorragia, luego realizar compresión por medio de un vendaje elástico para evitar hemorragia y edema. Para finalizar con este proceso se debe elevar el miembro afectado para disminuir el edema y la hinchazón favoreciendo por gravedad el drenaje venoso y linfático.

## **3.3. 5 Indicaciones de la crioterapia**

### **a) Lesiones agudas con inflamación**

Uno de los efectos del frío es que disminuye la inflamación, es por ello que está indicado en procesos agudos que la presentan.

### **b) Traumatismos recientes**

Es lo más común a aplicar en la fase aguda de lesiones deportivas, ya que el frío local disminuye la hemorragia debido a la vasoconstricción y aumento de la viscosidad de la sangre.

### **c) Frío combinado con ejercicios**

También es llamado criocinesia y consiste en la combinación de frío y ejercicios, es común en medicina deportiva, ya que una aplicación previa de frío reduce el edema, dolor y es útil en la fase de recuperación después de lesiones musculares.

### **3.3.6 Contraindicaciones del frío**

#### **a) Hipersensibilidad al frío**

Existen personas que son sensibles al frío ya que padecen de la llamada urticaria por frío, que se caracteriza por la aparición pasajera de manchas cutáneas rojizas o pálidas y un prurito intenso.

#### **b) Crioglobulinemia**

Consiste en una agregación anormal de proteínas séricas en las partes distales de las extremidades.

#### **(c) Enfermedad y síndrome de Raynaud**

Esto se da por un trastorno sistémico y consiste en una forma primaria de cianosis digital. **(1)**

### **3.4 Ciclismo de ruta**

#### **3.4.1 Definición**

El ciclismo se puede definir como una actividad física individual o colectiva, realizada sobre una bicicleta en la que se efectúa un trabajo predominantemente vascular de alta intensidad con intervención de los grandes grupos musculares de los miembros inferiores. **(7)**

#### **3.4.2 Tipos de ciclistas**

##### **a) Sprinters**

Estos ciclistas también son llamados velocistas y son aquellos capaces de alcanzar grandes cadencias de pedaleo y velocidades muy altas en el sprint final o llegadas

masivas. Estos atletas poseen gran masa muscular, especialmente los cuádriceps y pueden destacar en competiciones no muy exigentes y de terreno llano.

#### **b) Finalistas**

Estos ciclistas son capaces de mantener velocidades por arriba de su umbral anaeróbico durante un tiempo relativamente largo, que pueden ser varios minutos.

#### **c) Especialistas en contrarreloj**

Estos ciclistas mantienen una velocidad elevada durante un largo tiempo, que puede ser una hora.

#### **d) Escaladores**

Estos ciclistas generalmente son de estatura baja, ligeros y destacan en subidas largas. Cuando suben son capaces de cambiar fácilmente de ritmo. **(8)**

### **3.4.3 Ciclista**

Son varios los factores que influyen en el rendimiento óptimo de un ciclista. Estos factores son analizados desde diferentes disciplinas tales como: la fisiología, la biomecánica entre otras, especialmente se destacan los relacionados con: la condición física, la ejecución técnica, aspectos tácticos y la personalidad.

Aunque existen diferentes tipos de competición de ciclismo tales como: contrarreloj, pista y ruta, el ciclista es considerado un deportista de resistencia. Generalmente la duración de los eventos de ciclismo suelen pasar los treinta minutos de duración en etapas de contrarreloj y más de noventa minutos en etapas de ciclismo de ruta, motivo por el cual se encuentran dentro de las actividades de resistencia de larga duración dos, que es en donde se realizan esfuerzos comprendidos entre treinta y cinco y noventa minutos y larga duración tres en donde realizan esfuerzos comprendidos entre noventa minutos y seis horas respectivamente. Sin embargo, uno de los aspectos que destacan en el ciclista son las altas densidades y volúmenes de trabajo a las que suelen entrenar. Por lo mismo, el atleta tiende a

acumular ácido láctico, a tener fatiga y cansancio en los músculos, provocando dolor limitando el rango de movilidad articular de uno o varios grupos musculares, especialmente en miembros inferiores. (9)

### **3.5 Macro ciclo**

#### **3.5.1 Definición**

Es una unidad de periodización de entrenamiento deportivo que tiene una duración de 3 a 6 meses, incluso de uno o varios años. A este le siguen varios ciclos menores, tales como los mesociclos y su objetivo es la mejora de la forma deportiva del atleta. Los macrociclos se distinguen por los objetivos que plantean las tareas y las cargas que establecen. Para ello el entrenamiento cuenta con tres grandes macrociclos,

- El macrociclo preparatorio

Su objetivo principal es la mejora de la capacidad funcional del deportista y se caracteriza por aumentar las cargas de entrenamiento. Los ejercicios que se realizan son generales con una intensidad baja, con el objetivo de preparar al atleta para las cargas intensas posteriores.

- El macrociclo competitivo

Su objetivo principal es mejorar y estabilizar el rendimiento del atleta con el fin de conseguir el mejor resultado en competiciones programadas. Las cargas son específicas y las competiciones juegan un papel importante, ya que con esto mejora la capacidad del deportista.

- El macrociclo de transición

Este cumple con el objetivo de reequilibrar el sistema después de un período en el que el deportista ha trabajado al límite, es por ello que debe haber una fase de recuperación activa para conseguir la regeneración del deportista para que pueda volver a trabajar con intensidad nuevamente.

Los ciclos que forman la periodización del entrenamiento deportivo se clasifican también en,

#### **a) El mesociclo**

Los mesociclos constituyen ciclos de entrenamiento intermedios y tienen una duración de 3 – 6 semanas. Por medio de ellos se logra un ajuste en el programa de entrenamiento

#### **b) El microciclo**

Estos permiten dirigir con precisión al deportista hacia el objetivo trazado y tienen un ritmo de trabajo semanal. Este se apoya en dos situaciones fundamentales,

- El principio de alternancia de las cargas.
- El mantenimiento de una relación equilibrada y adecuada entre carga y recuperación con el fin de que se consiga la adaptación del organismo en un proceso continuo.

### **3.5.2 Estructura temporal de la planificación**

La planificación del entrenamiento se realiza en torno a una referencia temporal concreta para conseguir objetivos concretos en la trayectoria del deportista. Es por ello que es importante hacer planificaciones a corto, mediano y largo plazo.

#### **a) Planificación a corto plazo**

Esta planificación cubre una temporada deportiva y es la que presenta menor capacidad de proyección hacia el futuro.

Este tipo de planificación es la menor indicada para atletas de alto rendimiento, ya que ellos necesitan períodos amplios de tiempo, para que su capacidad funcional evolucione de forma constante.

#### **b) Planificación a medio plazo**

En esta planificación, la referencia temporal se centra en los ciclos olímpicos, los cuales cubren un período de cuatro años. Sin embargo, en algunos casos, esta

planificación no se estructura en el período olímpico completo, sino que se proyecta en la mitad de dicho período.

**c) Planificación a largo plazo**

Esta planificación afecta a dos tipos de deportistas bien diferenciados,

- Deportistas principiantes y en vías de formación.
- Deportistas confirmados en el camino al alto rendimiento deportivo. **(10)**

#### IV. ANTECEDENTES

Davis, D. (2005) en el artículo de la Universidad de Virginia, titulado La eficacia de tres técnicas de estiramiento de los músculos isquiotibiales utilizando correctamente los parámetros del estiramiento, comenta que este estudio compara los efectos de las tres técnicas de estiramiento más comunes sobre la longitud del grupo muscular de los isquiotibiales durante un programa de entrenamiento con una duración de cuatro semanas. Los sujetos fueron diecinueve adultos jóvenes entre las edades de 21 y 35 años de edad. El criterio de inclusión fueron sujetos con músculos isquiotibiales que tuvieran una extensión de rodilla mayor de veinte grados, y en posición supina con la cadera flexionada noventa grados. Los participantes se asignaron aleatoriamente en cuatro grupos. El grupo uno realizó auto – estiramiento, el grupo dos realizó estiramiento estático, el grupo tres realizó facilitación neuromuscular propioceptiva incorporando la teoría de inhibición recíproca y el grupo cuatro fue el control. Cada grupo realizó el mismo tiempo que fue de treinta segundos, tres veces por semana durante cuatro semanas. El ángulo de la extensión de rodilla se midió al inicio del programa, a las dos semanas y a las cuatro semanas. Los resultados estadísticos revelaron una interacción significativa de la técnica y duración del estiramiento, ya que mostró que las tres técnicas de estiramiento pueden aumentar la longitud del tendón de la corva durante un programa de entrenamiento de cuatro semanas. **(11)**. De igual manera,

Oqura, Y. (2007) en el artículo titulado Duración de los estiramientos estáticos para la influencia de la producción de la fuerza muscular en los músculos isquiotibiales disponible en Pubmed, comenta que se realizó un estudio con el objetivo de investigar si la duración de los estiramientos estáticos podrían afectar a la contracción voluntaria máxima. Para ello los voluntarios fueron sujetos de género masculino y realizaron dos diferentes duraciones del estiramiento estático de los músculos isquiotibiales en su pierna dominante con una duración de treinta y sesenta segundos. Antes y después de cada ensayo de estiramiento se midió la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. La contracción máxima voluntaria se midió después

usando el esfuerzo máximo de flexión de la rodilla. La flexibilidad se incrementó significativamente por treinta y sesenta segundos de estiramientos estáticos, por lo que se concluye que los estiramientos no tienen ningún efecto negativo en la producción de fuerza muscular. **(12)**.

Weerapong, P. (2005) en el artículo titulado Los mecanismos del masaje y sus efectos en la recuperación muscular, el rendimiento y la prevención de lesiones deportivas, disponible en Pubmed, comenta que el masaje puede proporcionar muchos beneficios tales como: aumento del flujo sanguíneo, reduce la tensión muscular y excitabilidad neurológica, y una mayor sensación de bienestar. El masaje también produce una presión mecánica que aumenta el cumplimiento del músculo dando un mayor rango de movimiento de las articulaciones y una disminución de rigidez pasiva y activa. Dependiendo de la técnica del masaje sobre el músculo se espera aumentar o disminuir la excitabilidad neuronal, los cambios de actividad parasimpática y los niveles hormonales en el cuerpo. Por lo tanto, con esto se espera mejorar el rendimiento de los atletas y prevenir lesiones deportivas. La mayoría de las investigaciones sobre los efectos psicológicos del masaje ha determinado que el masaje deportivo produce efectos positivos en la recuperación del atleta, ya que reduce el dolor muscular. **(13)**. Para enriquecer dicho estudio,

Delextrat, A. (2012) en la Universidad Metropolitana de Londres realizó un estudio titulado Efectos del masaje deportivo e inmersiones en agua fría en la recuperación de jugadores en partidos de baloncesto para comparar los efectos de ambas técnicas aplicados para recuperar a atletas después de los eventos competitivos. La muestra estuvo conformada por 8 hombres entre 23 – 26 años y ocho mujeres entre 23 – 25 años a los cuales posterior a los eventos competitivos, se les aplicó inmediatamente el masaje deportivo y las inmersiones de agua fría y seguido a esto se analizó la recuperación y el rendimiento físico en el siguiente evento y se pudo notar que mejoraron su capacidad, 24 horas después de la intervención de los medios físicos. Los resultados sugieren que tanto la aplicación de masaje deportivo y las

inmersiones de agua fría mejoran las medidas de percepción de la recuperación de los atletas. **(14)**. Asimismo,

Paoli, A. (2013) en el artículo titulado El masaje deportivo con aceite ozonizado o aceite no ozonizado: Efectos comparativos sobre los parámetros de recuperación después de un esfuerzo máximo en ciclistas de la universidad de Padua, que se encuentra en Pubmed, comenta que realizó un estudio para conocer los efectos del masaje deportivo con aceite ozonizado y con aceite no ozonizado en deportes de alto rendimiento y conocer los índices psicofisiológicos en ciclistas aficionados competitivos después de pruebas de rampa posterior a la recuperación, se realizó un diseño experimental de medidas repetidas en el que se estudiaron quince ciclistas competitivos hombres entre las edades de 25- 37 años, en ellos se comparó la potencia de los sujetos, frecuencia cardíaca, escala visual analógica y el ácido láctico. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en los patrones de frecuencia cardíaca, pero posterior a la recuperación de masaje deportivo con aceite ozonizado los atletas mostraron mayor potencia y menor fatiga en la escala visual analógica. El ácido láctico disminuyó, por lo que se concluye que estos hallazgos sugieren que el uso de aceite ozonizado durante el masaje deportivo aumenta la eliminación del ácido láctico, mejora el rendimiento, y reduce la percepción de la fatiga en ciclistas competitivos.**(15)**

Gutiérrez, H.J. (2010) en el artículo de la Revista de la Sociedad Española del dolor titulado Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo – esquelético, menciona que la crioterapia es una modalidad de termoterapia superficial que se basa en la aplicación de frío con fines terapéuticos, esto logra aliviar el dolor, y reducción del edema por medio de la generación de una respuesta tisular. Normalmente se aplica de forma local y raras veces se realizan inmersiones completas. El enfriamiento local de una zona local se consigue por transferencia de calor corporal desde un elemento externo cuya temperatura es mucho más baja. Los efectos terapéuticos que se asocian a la aplicación de la crioterapia son: disminución de la reacción inflamatoria producto del

trauma agudo, disminuye el dolor y retrasa la formación de edema. Esta técnica es utilizada comúnmente en el tratamiento del dolor producto de disfunciones de origen musculo – esquelético, tanto en lesiones traumáticas agudas, heridas post – operatorias, procesos inflamatorios y en contracturas musculares, aunque muchos pacientes prefieren la aplicación de calor y tienen cierto rechazo al frío los resultados son más beneficiosos. Entre las modalidades de aplicación de la crioterapia se encuentran: masaje con hielo (criomasaje), bolsas de hielo, baños de agua fría, almohadas con agua fría circulante, unidades frías controladas por compresión y baños de contraste. **(16)**. Igualmente,

Sandoval, M. (2011) en la Revista de la Universidad de Santander en el artículo titulado Efecto de tres modalidades de crioterapia sobre la temperatura de la piel durante las fases de enfriamiento y recalentamiento, dice que la crioterapia es efectiva en lesiones musculoesqueléticas, efecto derivado del enfriamiento tisular, para ello se realizó un estudio experimental con 36 sujetos sanos aleatorizados en tres grupos: paquete de hielo, inmersión en agua helada y criomasaje. Las modalidades se aplicaron por 15 minutos en la pantorrilla; seguido a esto cada grupo se subdividió aleatoriamente en reposo o marcha seguida de reposo. Los resultados reportaron que la aplicación de las tres modalidades disminuyeron la temperatura en la piel, con un efecto mayor causado por el criomasaje. Durante el recalentamiento los tres grupos aumentaron la temperatura, independientemente de la actividad post – enfriamiento. La recuperación de la temperatura fue menor en el grupo de inmersión en agua helada. Sólo el grupo que recibió el paquete de hielo y realizó marcha seguida de reposo alcanzó la temperatura inicial. Las conclusiones que se pueden sacar son que las tres modalidades disminuyeron la temperatura en la piel con un mayor efecto producido por el criomasaje. Sin embargo, la inmersión mantuvo por más tiempo su efecto sin importar el tipo de actividad post – enfriamiento. **(17)**. Asimismo,

Wells, G. (2013) en el artículo titulado Inmersión en agua fría y otras formas de crioterapia: cambios fisiológicos que pueden afectar la recuperación del ejercicio de

alta intensidad, disponible en Pubmed, comenta que el ejercicio de alta intensidad está asociado con los esfuerzos mecánicos o metabólicos que conducen a la reducción de la capacidad de rendimiento del músculo esquelético, el dolor y la inflamación. Las inmersiones en agua fría y otras formas de crioterapia se utilizan habitualmente después de alta intensidad de ejercicio para mejorar la recuperación especialmente a nivel muscular. El cambio fundamental de la crioterapia es una reducción en la temperatura del tejido, que posteriormente ejerce efectos locales en el flujo sanguíneo, el metabolismo y la velocidad de la conducción nerviosa. Asimismo, la crioterapia causa la reducción de la temperatura de los sistemas cardiovasculares y endocrinos. **(18)**.

Faria, E. (2005) en el artículo titulado La ciencia del ciclismo: Factores que afectan el rendimiento, disponible en Pubmed, comenta que entre los factores que afectan el rendimiento de la bicicleta está la resistencia aerodinámica que es la fuerza de resistencia más importante que el ciclista debe superar, y puede ser tratada por medio de modificaciones de los equipos tecnológicos y ajustes de configuración de la posición del cuerpo para alcanzar con éxito la transferencia eficiente de energía desde el cuerpo y rendir de una mejor manera. Del mismo modo, la relación de transmisión y cadencia de pedaleo influyen directamente en la eficiencia del atleta ya que el conocimiento del reclutamiento de los músculos durante todo el ciclo de arranque tiene implicaciones importantes para la formación y ajustes de posición del cuerpo al momento de subir. **(19)**. También,

Di Alencar, T. (2011) de la Universidad Brasileña de Ciencias del Deporte presenta el artículo Revisión etiológica de la lumbalgia en ciclistas, comenta que el dolor lumbar es muy frecuente en los ciclistas, esto se debe a la falta de flexibilidad. El objetivo de este estudio fue analizar los factores etiológicos del dolor lumbar en ciclistas y los resultados indicaron que la flexión excesiva del tronco, discrepancia en la longitud de las piernas, la dimensión inadecuada del cuadro y los otros componentes de la bicicleta, la falta de ajuste de la bicicleta o ajuste incorrecto, debilidad muscular en el cuádril, déficit de la flexibilidad y desviaciones posturales pueden comprometer el

rendimiento y la comodidad del ciclista sobre la bicicleta, especialmente en largas distancias y puede conducir al desarrollo del dolor lumbar. Así el corredor con dolor lumbar debe ser evaluado con el fin de identificar los factores etiológicos que provocan la disfunción lumbar para hacer las correcciones necesarias y así el atleta pueda rendir de una manera óptima. **(20)**

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Establecer los resultados de la profilaxis aplicada con cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaaje durante un macrociclo aplicado a ciclistas de ruta.

### **5.2 Específicos**

- a)** Disminuir dolor muscular originado por sobrecarga muscular y acumulación de ácido láctico en miembros inferiores por medio de masaje deportivo.
- b)** Mejorar la longitud de grupos musculares específicos por medio de estiramientos.
- c)** Producir analgesia en miembros inferiores por medio de criomasaaje.

## VI. JUSTIFICACIÓN

El ciclismo de ruta es un deporte que se practica frecuentemente, los atletas que practican dicho deporte en la fase de entrenamiento manejan fuertes cargas que requieren esforzarse al máximo para lograr buenos resultados en los eventos competitivos importantes del país. Al finalizar cada entrenamiento, los atletas se encuentran cansados y con una acumulación excesiva de ácido láctico en sus músculos que conlleva a causarles dolor y cansancio muscular que ocasionan lesiones deportivas y un bajo rendimiento a lo largo del macrociclo deportivo.

El presente estudio propone solucionar el problema descrito con técnicas fisioterapéuticas profilácticas que incluyen como medio físico, la crioterapia utilizada en la modalidad de criomasaaje y posteriormente masaje deportivo y estiramientos para disminuir el dolor causado por la acumulación de ácido láctico para que logren alcanzar su forma deportiva. Además, los atletas fueron elegidos por ser una población que no cuenta con personal de fisioterapia que pueda brindarles tratamiento profiláctico a lo largo de su entrenamiento, para prevenir lesiones que pueden influir negativamente al momento de competir.

El estudio no será con recursos económicos muy altos ya que no se necesitó comprar equipo costoso por las técnicas de fisioterapia que se utilizaron.

Asimismo, como la fisioterapia deportiva es un área que no ha sido utilizada al máximo hasta el momento, los profesionales del deporte ya podrán contar con un tratamiento profiláctico a aplicar en atletas de alto rendimiento, y a su vez la Universidad Rafael Landívar contará con un nuevo documento científicamente comprobado como fuente de consulta e información para los profesionales.

## **VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Tipo de estudio**

El estudio es cuasiexperimental pues se manifiesta mediante la manipulación de una variable experimental, no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular. **(21)**

### **7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis**

El universo en esta investigación está conformado por 16 atletas de género masculino comprendidos entre las edades de 15 a 29 años que pertenecen a las categorías juvenil, sub-23 y Élite que practican ciclismo de ruta a quienes se les aplicó un tratamiento profiláctico por medio de las técnicas de cinesiterapia específicamente por medio de estiramientos, masaje deportivo y criomasaje en un macrociclo de entrenamiento deportivo de tres meses. La profilaxis se aplicó tres veces por semana, los días martes, miércoles y viernes.

### **7.3 Contextualización geográfica y temporal**

#### **7.3.1 Contextualización geográfica**

Se trabajó en las instalaciones del Complejo Deportivo de Quetzaltenango, Guatemala

#### **7.3.2 Contextualización temporal**

Se trabajó en un tiempo estipulado de 14 semanas, comprendidas del 28 de mayo al 28 de agosto de 2013. En las primeras dos semanas se conoció y evaluó a los atletas y se inicio el tratamiento a la tercera semana. Los atletas estaban distribuidos en diferentes horarios entre 9:00 a 12:00 hrs, los días martes y miércoles durante la preparación física y los días viernes de 16:00 a 18:00 hrs después del entrenamiento en bicicleta.

## **7.4 Definición de hipótesis**

**H<sub>1</sub>** La aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaje en un macrociclo de ciclismo de ruta, son efectivas en la prevención de lesiones.

**H<sub>0</sub>** La aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaje en un macrociclo de ciclismo de ruta no son efectivas en la prevención de lesiones.

## **7.5 Variables de estudio**

### **7.5.1 Variables independientes**

- a) Cinesiterapia
- b) Masaje deportivo
- c) Criomasaje

### **7.5.2 Variables dependientes**

- a) Ciclismo de ruta
- b) Macrociclo

## **7.6 Definición de variables**

### **7.6.1 Definición conceptual**

#### **a) Cinesiterapia**

Es la terapia por el movimiento. Su objetivo fundamental es recuperar la amplitud articular, mejorar o conservar las propiedades del músculo y preservar los esquemas motores. **(1)**.

#### **b) Masaje deportivo**

Conjunto de manipulaciones a los tejidos corporales o grupos musculares por medio de distintas técnicas que se aplican en fases pre y post competitiva para producir efectos como excitación del músculo o sedación del conjunto del mismo, además de contribuir a la disminución del ácido láctico y otras toxinas fomentando la flexibilidad de uno o varios grupos musculares. **(6)**.

### **c) Criomasaaje**

Es la aplicación frotada en la piel directamente con un cubo de hielo. **(1)**.

### **d) Ciclismo de ruta**

El ciclismo lo podemos definir como una actividad física individual o colectiva, realizada sobre una bicicleta en la que se efectúa un trabajo predominantemente vascular de alta intensidad con intervención de los grandes grupos musculares de los miembros inferiores. **(7)**.

### **e) Macro ciclo**

Ciclo que forma la periodización del entrenamiento deportivo. **(10)**.

## **7.6.2 Definición operacional**

### **a) Cinesiterapia**

Es la ciencia del movimiento y su objetivo primordial es mantener las amplitudes articulares, aumentar y/o mantener la fuerza muscular y esquemas motores.

#### **Indicadores**

- Estiramientos
- Amplitudes articulares
- Fuerza muscular
- 

### **b) Masaje deportivo**

Es la realización de diferentes manipulaciones a través de las manos enfocadas a diferentes partes del cuerpo con fines específicos de acuerdo al deporte que se practique.

#### **Indicadores**

- Dolor
- Relajación

### **c) Criomasaaje**

Es la utilización del frío con fines terapéuticos combinado con masaje sobre áreas específicas.

#### **Indicadores**

- Dolor

### **d) Ciclismo**

Es un deporte que cuenta con diferentes modalidades y que tienen en común el uso de la bicicleta.

#### **Indicadores**

- Velocidad
- Fuerza muscular
- Ritmo cardíaco

### **e) Macro ciclo**

Planificación del tiempo de entrenamiento deportivo de un deporte. Puede tener una duración mínima de tres meses y se puede extender de seis meses hasta un año.

#### **Indicadores**

- Dolor
- Amplitudes articulares

## **VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTO**

### **8.1 Selección de los sujetos de estudio**

Para seleccionar el universo de estudio, se realizó a través de la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango una recolección de datos durante 6 meses que dio a conocer una población de 16 atletas a los cuales se les aplicó el tratamiento durante tres meses, tres veces por semana en horarios de 9:00 a 12:00 y de 16:00 a 18:00 hrs.

#### **8.1.1 Criterios de inclusión**

La siguiente investigación incluye atletas de género masculino comprendidos entre las edades de 15 a 29 años, que no presenten lesión de algún tipo, que practiquen ciclismo de ruta y pertenezcan a la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango.

#### **8.1.2 Criterios de exclusión**

En la presente investigación se descarta a atletas que practiquen ciclismo de montaña, de pista y que no acepten el tratamiento.

#### **8.1.3 Cálculos estadísticos de la muestra**

Para obtener el tamaño de la población se realizó la recolección de datos durante un tiempo de 6 meses en la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango, por medio de registros establecidos, dio como resultado un total de 16 atletas que practican ciclismo de ruta, de los cuales se trabajó con el total de la muestra.

### **8.2 Recolección de datos**

Para alcanzar los objetivos de la investigación, se aplicó un formato de dolor que recopiló datos de las evaluaciones efectuadas a los atletas que practican ciclismo de ruta.

Se evaluó el dolor de una manera subjetiva, por medio de una escala gráfica numérica visual que aparece en el libro Valoración y Manejo del Dolor del autor Manuel Rodríguez de la siguiente manera:

- 0= nada de dolor
- 10= máximo dolor imaginable

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A los atletas se les preguntó que en una escala de 0 a 10 manifestaran en qué rango consideraban su dolor. (Ver anexos).

### **8.3 Validación de instrumentos**

El formato de evaluación se aplicó en las instalaciones del Complejo Deportivo de Quetzaltenango, Guatemala, al realizar preguntas específicas para conocer el grado de dolor de cada uno de los atletas.

El formato de evaluación fue validado por el entrenador asignado por la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango, en las instalaciones del Complejo Deportivo de ese municipio como contribución a dicho estudio.

## **IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

### **9.1 Descripción del manejo de digitalización**

Los datos de la investigación se obtuvieron mediante la evaluación de dolor, que se pasaron en limpio para realizar una comparación y se utilizaron fórmulas de análisis de datos pares para comprobar la efectividad de la terapia.

Al culminar ese proceso, se utilizó el programa Microsoft Excel 2010, donde se introdujeron cada uno de los datos y los resultados de las evaluaciones para comparar la eficacia de la profilaxis aplicada en las evaluaciones inicial – intermedia, intermedia – final, inicial – final y con base a esos resultados aceptar o rechazar la hipótesis alterna. Se realizaron cuadros y gráficas para detallar de mejor manera los resultados.

### **9.2 Plan de análisis de datos**

Se analizaron los resultados obtenidos durante las 3 evaluaciones, se comparó el resultado de la evaluación inicial – intermedia, intermedia – final, inicial – final, utilizándolas para observar la evolución del dolor, se utilizó el mismo formato en las tres ocasiones, éste fue el formato de dolor.

### **9.3 Métodos estadísticos**

**Lima, (2010)** Presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes” “al durante” y al “después” de la aplicación de la terapia, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar la efectividad de la terapia.

1. Se establece la media aritmética de las diferencias:  $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$

2. Se establece la desviación típica o estándar para la diferencia entre el tiempo uno y el tiempo dos.

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de aplicar la terapia y la evaluación final después de aplicar la terapia.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

3. Valor estadístico de prueba:  $t = \frac{\bar{d} - \delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

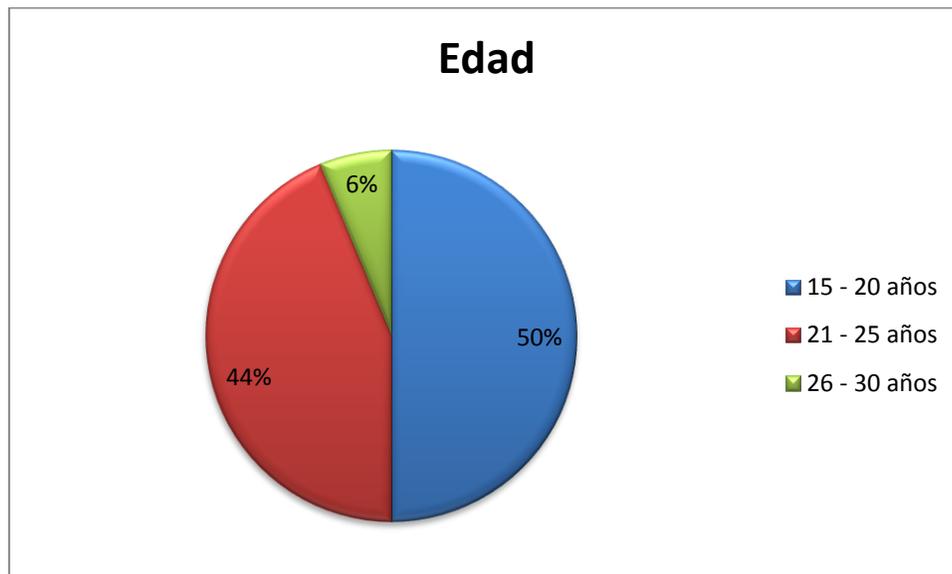
4. Grados de Libertad:  $N - 1$

5. Efectividad de la terapia: si  $|t| > T$  es efectiva.

## X. RESULTADOS

### 10.1 Distribución de la muestra por edades

Edad	Frecuencia	Porcentaje
15 - 20	08	50%
21 - 25	07	44%
26 - 30	01	06%
	<b>N= 16</b>	<b>100%</b>



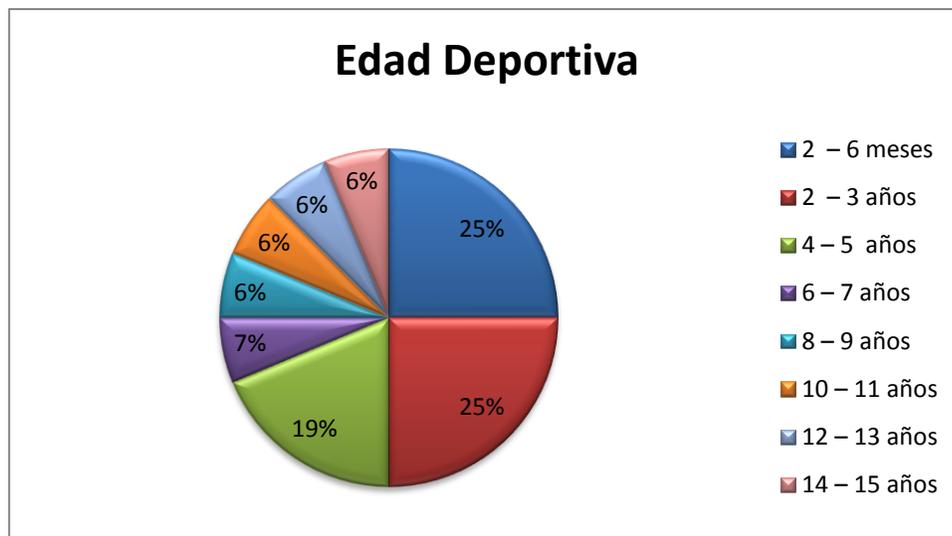
**Gráfica No. 1 Fuente:** Evaluaciones realizadas a atletas de ciclismo de ruta **N= 16**

**Interpretación:** En el diagrama de sectores anterior, se puede observar que el 50% corresponde a la edad comprendida de 15-20 años, el 44% está comprendido entre la edad de 21 - 25 años y el 6% corresponde a la edad de 26-30 años.

## 10.2 Distribución de muestra de acuerdo a la edad deportiva

La edad deportiva se puede definir como el tiempo que lleva el atleta de practicar un deporte, en este caso ciclismo de ruta

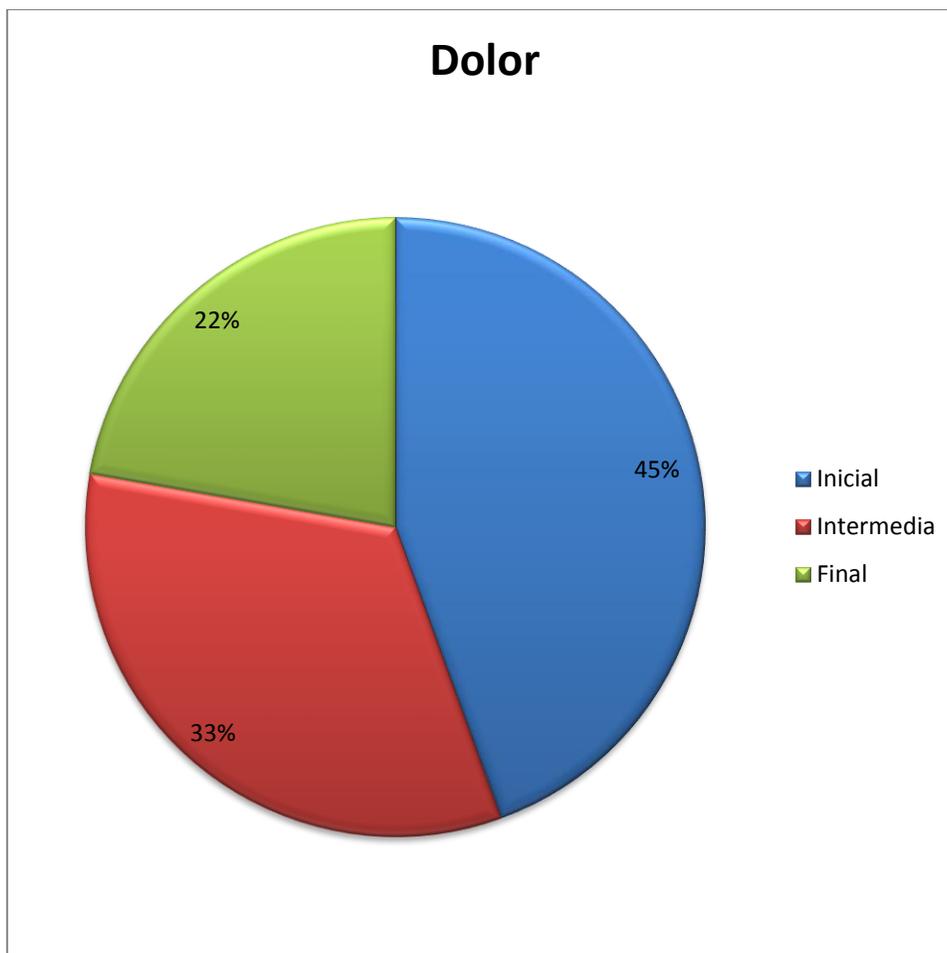
Edad deportiva	Frecuencia	Porcentaje
2 – 6 meses	04	25%
2 – 3 años	04	25%
4 – 5 años	03	19%
6 – 7 años	01	7%
8 – 9 años	01	6%
10 – 11 años	01	6%
12 – 13 años	01	6%
14 – 15 años	01	6%
	<b>N= 16</b>	<b>100%</b>



**Gráfica No. 2 Fuente:** Evaluaciones realizadas a atletas de ciclismo de ruta **N= 16**

**Interpretación:** En el diagrama de sectores anterior, se puede observar que el primer 25% corresponde a la edad deportiva comprendida de 2 – 6 meses, segundo 25% a la edad deportiva comprendida de 2-3 años, el 19% a la edad deportiva de 4 – 5 años, el 7% a la edad deportiva de 6 – 7 años, el primer 6% corresponde a la edad deportiva de 8 – 9 años, el segundo 6% a la edad de 10 – 11 años, el tercer 6% a la edad de 12 – 13 años y el cuarto 6% corresponde a la edad deportiva de 14 – 15 años.

### 10.3 Comparación del dolor en miembros inferiores entre las evaluaciones inicial, intermedia y final en porcentaje



**Gráfica No. 3 Fuente:** Evaluaciones realizadas a atletas de ciclismo de ruta **N= 16**

**Interpretación:** En el diagrama de sectores anterior, con respecto a la evaluación de dolor, se puede observar que hay una diferencia positiva, ya que el dolor en la evaluación inicial estaba en la escala de grado 4, lo cual representa un 45% y en la evaluación final disminuyó a la escala de grado 2 representado el 22%.

## 10.4 Comparación de la evaluación inicial con la evaluación intermedia de dolor en miembros inferiores

### Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

<i>Evaluación de dolor</i>	<i>INICIAL</i>	<i>INTERMEDIA</i>
Media	4.50	3.25
Varianza	6.13	2.87
Observaciones	16.00	16.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.99	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	15.00	
Estadístico t	5.84	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.75	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13	

### Interpretación:

Como el estadístico  $t = 5.84$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.13$ , estadísticamente se comprueba la efectividad de la terapia, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que literalmente dice: La aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaaje en un macrociclo de ciclismo de ruta, son efectivas en la prevención de lesiones.

## 10.5 Comparación de la evaluación inicial con la evaluación final de dolor en miembros inferiores

### Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

<i>Evaluación de dolor</i>	<i>INICIAL</i>	<i>FINAL</i>
Media	4.25	4.81
Varianza	0.20	0.16
Observaciones	16.00	16.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.28	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	15.00	
Estadístico t	-4.39	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.75	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.13	

#### Interpretación:

Como el estadístico  $t = -4.39$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas)  $= 2.13$ , estadísticamente se comprueba la efectividad de la terapia, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que literalmente dice: La aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaaje en un macrociclo de ciclismo de ruta, son efectivas en la prevención de lesiones.

## XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Delextrat, A (2012) en la Universidad Metropolitana de Londres realizó un estudio para comparar los efectos del masaje deportivo y las inmersiones de agua fría aplicados para la recuperación de atletas hombres y mujeres comprendidos entre las edades de 20 – 26 años después de los eventos competitivos y los resultados sugieren que tanto la aplicación de masaje deportivo y las inmersiones de agua fría mejoran las medidas de percepción de la recuperación de los atletas. **(14)**

Al comparar lo anterior con el estudio realizado en el Complejo Deportivo, lugar proporcionado por la Asociación de Ciclismo de Quetzaltenango, el cual abarcaba ciclistas de ruta de género masculino con edades comprendidas entre 15 y 29 años, con una muestra de 16 atletas, y al clasificar las edades estadísticamente se determinó que el 50% estaba conformado por atletas comprendidos entre 15 y 20 años quienes fueron las edades con mayor frecuencia; mientras que el 44% engloba las edades de 21 – 25 años y únicamente el 6% represento las edades de 26- 30 años. Por lo tanto el promedio de edad que se presentó fue de 20.5 años de edad, de los atletas que practican ciclismo de ruta y que necesitan tratamiento de fisioterapia como profilaxis el cual consistió en la aplicación de estiramientos, masaje deportivo y criomasaaje durante el macrociclo, al realizar la evaluación inicial y entrevistar a los mismos cada uno de ellos mencionó el tiempo que llevaban de practicar el deporte, y estadísticamente se determinó que la edad deportiva se dividió de la siguiente manera: el primer 25% estaba conformado por atletas que llevaban de 2-6 meses de practicar ciclismo, el segundo 25% abarca atletas que llevaban de 2 – 3 años, el 19% engloba atletas que llevaban de 4 – 5 años, y el resto incluye atletas que llevaban 6 - 7 años, 8 – 9 años, 10 – 11 años, 12 – 13 años y de 14 – 15 años.

Weerapong, P (2005) en el artículo titulado Los mecanismos del masaje y sus efectos en la recuperación muscular, el rendimiento y la prevención de lesiones deportivas, comenta que el masaje deportivo produce efectos positivos en la recuperación del atleta, ya que reduce el dolor muscular. **(13)**. Por otro lado,

Paoli, A (2013) en el artículo titulado El masaje deportivo con aceite ozonizado o aceite no ozonizado: Efectos comparativos sobre los parámetros de recuperación después de un esfuerzo máximo en ciclistas de la Universidad de Padua, realizó un estudio que comparó los efectos del masaje deportivo con aceite ozonizado y sin aceite ozonizado en ciclistas y concluyó que el uso de aceite ozonizado combinado con masaje deportivo aumenta la eliminación de ácido láctico, mejora el rendimiento y reduce la percepción de fatiga en ciclistas competitivos. **(15)**

Ambos autores opinan que el masaje deportivo ofrece múltiples beneficios a los atletas de alto rendimiento, entre ellos reduce el dolor, lo anterior se confirma con el trabajo de campo realizado en la Asociación de Ciclismo, en el cual se evaluó el dolor en formatos que permitían observar el estado inicial, intermedio y final de los atletas preguntándole a cada uno que indicara en una escala de 1 a 10 cuánto dolor sentían; los resultados fueron positivos ya que en la evaluación inicial se tuvo como promedio grado 4 que representa el 45%, mientras que en la evaluación intermedia dio como promedio grado 3 con un 33% y en la evaluación final se tuvo como promedio grado 2 con un 22% del total de la muestra. Al realizar estadísticamente una comparación de la evaluación inicial con la final se obtuvieron los siguientes resultados, un estadístico  $t = -4.39$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.13, por lo que estadísticamente se comprueba la efectividad de la terapia, rechazándose la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que literalmente dice: La aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaaje en un macrociclo de ciclismo de ruta, son efectivas en la prevención de lesiones.

En base a lo anterior, se da por confirmada la hipótesis alterna, y a la vez se cumple con el objetivo general y los específicos planteados los cuales determinan que al aplicar cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaaje como profilaxis en un macrociclo de entrenamiento a ciclistas de ruta previene lesiones, evita la sobrecarga muscular y acumulación de ácido láctico, mejora la longitud de los grupos musculares y disminuye el dolor en miembros inferiores, ya que con los resultados obtenidos

mencionados tanto de la evaluación inicial como la final, contribuyen a optimizar el desempeño competitivo de los mismos.

## **XII. CONCLUSIONES**

1. Se comprobó que con la aplicación de masaje deportivo y criomasaje se evitó la sobrecarga muscular y acumulación de ácido láctico en miembros inferiores.
2. La realización de estiramientos antes y después de la actividad deportiva mejoró la flexibilidad de los grupos musculares de los atletas.
3. La aplicación de masaje deportivo y criomasaje en etapa de entrenamiento evitó acumulación de ácido láctico en ciclistas de ruta.
4. La aplicación de criomasaje después del entrenamiento provocó analgesia en atletas que practican ciclismo de ruta.
5. Se confirmó que la aplicación de cinesiterapia, masaje deportivo y criomasaje de manera constante previno lesiones en ciclistas de ruta.
6. El protocolo de tratamiento es adecuado para ser aplicado como profilaxis en atletas de alto rendimiento.

### **XIII. RECOMENDACIONES**

1. Que se realice masaje deportivo y criomasaje programado 2 o 3 veces por semana durante las fases de pre y post – entrenamiento y competencia para evitar sobrecarga muscular y acumulación de ácido láctico en miembros inferiores que provoca dolor.
2. Que se realicen estiramientos de 5 – 10 segundos antes y después de la actividad deportiva para mejorar o mantener la longitud de los grupos articulares.
3. Que se aplique masaje deportivo y criomasaje si existe algún resentimiento muscular ocasionado por cargas fuertes de entrenamiento.
4. Que se aplique criomasaje después de los entrenamientos para provocar analgesia.
5. Que se realice el tratamiento de manera permanente para contribuir en la mejora de la forma deportiva de los atletas para lograr en las competencias resultados positivos.
6. Que se apliquen protocolos de tratamiento para prevenir lesiones deportivas en atletas de alto rendimiento.

#### XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Plaja, J., (2003). Analgesia por medios físicos. Editorial McGraw-Hill, interamericana. España. Págs. 69 -79 y 269 -275.
2. Mcatee, (2009). Estiramientos facilitados, estiramientos y fortalecimientos con FNP. Editorial panamericana. Madrid, España. Pág. 7
3. Carmichael, C., (2005) Guia Maestra del entrenamiento del ciclista. Ediciones Tutor S.A. Pág. 50.
4. Thomas, R., (2007) Principios del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento físico. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España Pág. 324.
5. Alter, M., (2004) Los estiramientos, 6ta. Edición Barcelona, España. Editorial Paidotribo. Pág. 18.
6. Cassar, M., (2001) Manual de masaje terapéutico. Editorial McGraw – Hill Interamericana. Madrid, España. Págs. 1, 14, 36, 49, 55-56 y 93.
7. Barbado, C., (2005) Manual del ciclo indoor. Editorial Paidotribo. Barcelona, España. Pág. 8.
8. Gregor, R., (2005) Ciclismo en carretera. Editorial Hispano Europea. España. Págs. 38 y 39.
9. Cejuela, R., (2011) Nuevas Tendencias de Entrenamiento Deportivo. Editorial Club Universitario. España. Pág. 111.
10. Campos, J, Cervera, V (2001) Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo. España. Págs. 57-64.
11. Davis, D (2005) La Eficacia de tres técnicas de Estiramiento de los músculos isquiotibiales utilizando correctamente los parámetros del Estiramiento. Diario de la Investigación y Resistencia Acondicionada. Departamento de Rendimiento Humano y Ciencias del Ejercicio, División de Terapia Física de la Universidad de Virginia. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
12. Oqura, Y (2007) Duración de los Estiramientos Estáticos para la Influencia de la Producción de la Fuerza Muscular en los músculos Isquiotibiales. Diario de la Investigación y Resistencia Acondicionada del Departamento de Fisiología del

Ejercicio de la Facultad de Ciencias de la Salud y Deportes de la Universidad de Chiba, Japón. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

13. Weerapong, P (2005) Los Mecanismos del Masaje y sus Efectos en la Recuperación Muscular, el Rendimiento y la Prevención de Lesiones Deportivas. Revista del Instituto de Deporte y Recreación de Investigación de la División de Deporte y Recreación de la Facultad de Salud y Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Auckland de Nueva Zelanda. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
14. Delextrat, A (2012) Efectos del Masaje Deportivo e Inmersiones de Agua Fría en la Recuperación de Jugadores en Partidos de Baloncesto. Revista de la Universidad Metropolitana de Londres. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
15. Paoli, A (2013) El Masaje Deportivo con aceite ozonizado o aceite no ozonizado: Efectos comparativos sobre los parámetros de recuperación después de un esfuerzo máximo en ciclistas. Revista Oficial de la Asociación de Fisioterapeutas Colegiados en Medicina del Deporte. Universidad de Padua, Italia. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
16. Gutiérrez, H.J., (2010) Revisión Sistemática sobre el efecto Analgésico de la Crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo – esquelético. Revista de la Sociedad Española del Dolor. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
17. Sandoval, M., (2011) Efecto de tres Modalidades de Crioterapia sobre la Temperatura de la piel durante las Fases de Enfriamiento y Recalentamiento. Revista de la Universidad de Santander. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
18. Wells, G., (2013) Inmersión en agua fría y otras formas de crioterapia: cambios fisiológicos que pueden afectar la recuperación del ejercicio de alta intensidad. Revista de la facultad de kinesiología y educación física de la Universidad de Toronto, Canadá. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
19. Faria, E (2005) La Ciencia del Ciclismo: Factores que Afectan el Rendimiento. Revista de la Medicina del Deporte de Auckland, Nueva Zelanda. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
20. Di Alencar, T (2011) Revisión Etiológica de la Lumbalgia en Ciclistas. Revista Brasileña de Ciencias del Deporte. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

**21.** Achaerandio, Z., (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Guatemala Ediciones URL. Pág. 56.

## XV. ANEXOS



**Fotografía 1:** Atletas practican ciclismo de ruta realizando estiramientos en pareja durante su entrenamiento deportivo en las instalaciones del Complejo Deportivo de Quetzaltenango, Guatemala.



**Fotografía 2:** Estiramientos individuales a ciclista de ruta en su entrenamiento en las instalaciones del Complejo Deportivo de Quetzaltenango, Guatemala.



**Fotografía 3:** Aplicación de criomasaje en miembros inferiores en ciclista de ruta, posteriormente a su entrenamiento en bicicleta.



**Fotografía 4:** Aplicación de criomasaje en miembro inferior posterior a su preparación física en instalaciones del Complejo Deportivo de Quetzaltenango, Guatemala.



**Fotografía 5:** Aplicación de masaje deportivo a ciclista de ruta posterior a su entrenamiento en bicicleta.



**Fotografía 6:** Realización de estiramientos sostenidos en miembros inferiores, después de aplicar masaje deportivo.

## EVALUACION DE DOLOR

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha de Nac: \_\_\_\_\_ Edad Deportiva: \_\_\_\_\_

Fecha de la evaluación \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Fisioterapeuta: \_\_\_\_\_

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

### Escala numérica verbal

**0 = nada de dolor**

**10 = máximo dolor imaginable**