



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA:

Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en ciclistas con lesiones de rodilla amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil.

AUTORES:

Ramón Avilés, José Leonardo

Méndez Quezada, Victoria Vanessa

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

LICENCIADO (A) EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA:

Chang Catagua, Eva de Lourdes

Guayaquil, Ecuador

19 de marzo del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Ramón Aviles, Jose Leonardo y Méndez Quezada, Victoria Vanessa** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**.

TUTORA

f. _____

Chang Catagua, Eva de Lourdes

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, el día 19 del mes de marzo del año 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Ramón Avilés, José Leonardo y Méndez Quezada,**
Victoria Vanessa

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, el día 19 del mes de marzo del año 2019

LOS AUTORES:

f. _____

Ramón Aviles, Jose Leonardo

f. _____

Méndez Quezada, Victoria Vanessa



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Ramón Avilés, José Leonardo y Méndez Quezada,**
Victoria Vanessa.

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 23 del mes de febrero del año 2019

LOS AUTORES:

f. _____

Ramón Aviles, Jose Leonardo

f. _____

Méndez Quezada, Victoria Vanessa

REPORTE URKUND

URKUND

Documento [OCCLUSIVO TESIS EJERCICIOS PLO SUMBILE.docx \(D4814445\)](#)

Presentado 2019-02-20 15:18 (45:00)

Presentado por joseleard95@hotmail.com

Recibido eva.chang.ucg@analysis.urkund.com

Mensaje Tesis Ramon y Mercedes [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 10 páginas, se componen de texto presente en 11 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace nombre de archivo
	https://gpe.com.ve/tesis/programa-de-entrenamiento-olimpiometrico-de-seis-semanas-sobre-la-guadalupe-559-es-757-b71928a
	Tesis final de Agustín Cedeño.docx
	https://gpe.com.ve/tesis/analisis-de-las-citicas-amateur-de-sumbile-en-las-ciudades-de-santiago-de-chile-y-santiago-de-chile-2019
	https://repositorio.unl.edu.pe/handle/document/113
	https://www.revistasconalia.com/ediciones/antiguas/2010/Volumen3/RevistasconaliaVolumen3Numero3/606-usa-de-...
	https://gpe.com.ve/tesis/entrenamiento-de-la-fuerza-para-rendimientos-de-medio-y-largo-duración-en-unos-metas-analisis-2317-es-58583af626418
	https://gpe.com.ve/tesis/entrenamiento-de-la-fuerza-para-rendimientos-de-medio-y-largo-duración-en-unos-metas-analisis-2317-es-58583af626418
	https://adri.ehu.es/bitstream/handle/10810/2345776_ALVAREZ%2025CA.pdf#seguir=38&afollow=5
	https://www.institutosaf.es/tesis-de-conex/

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

TEMA: Eficacia de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumbile en la ciudad de Guayaquil.

AUTORES: Ramón Avilés, José Leonardo Méndez Quezada, Victoria Vanessa

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADOS EN TERAPIA FISICA

44%

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Ramón Avilés, José Leonardo y Méndez Quezada, Victoria Vanessa como requerimiento para la obtención del título de Licenciados en Terapia Física.

TUTORA

f. _____ Chang Catagua, Eva de Lourdes

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____ Cell Nero, Mertha Victoria

Guayaquil, a los 23 del mes de febrero del año 2019

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Ramón Avilés, José Leonardo y Méndez Quezada, Victoria Vanessa

DECLARO QUE: El Trabajo de Titulación, Eficacia de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumbile en la ciudad de Guayaquil, previo a la obtención del título de Licenciados en Terapia Física, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

#1 Activo

44%

Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | Tesis final de Agustín Cedeño.docx

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Agustín Eduardo Cedeño Lozano como requerimiento parcial para la obtención del Título de Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación

A) _____ Lcda.

Campaña _____ (Nombres, apellidos)

DIRECTOR DE LA CARRERA _____

Dr. _____

Victoria Cell Nero

Guayaquil, a los (día) del mes de (mes) del año (año)

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE TERAPIA FISICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar un sincero agradecimiento a los docentes que conforman la carrera de Terapia Física por todo lo que me enseñaron, y compartieron conmigo su conocimientos en mi formación como futuro licenciado, también el agradecimiento a mi directora de tesis, Lcda. Eva Chang Catagua por guiar esta investigación y formar parte de otro objetivo alcanzado. Agradezco al local de SUMIBIKE por darnos autorización de completar este trabajo de titulación y por ultimo pero no menos importante quiero agradecer a mi Padre Omar Lenin Ramón Apolo por ser un pilar fundamental en todo el proceso de universitario.

José Ramón Avilés.

Agradezco a Dios por haberme dado las fuerzas y las energías para seguir esta carrera, en no derrumbarme ante las adversidades, a mi madre Susana Quezada Vásquez porque me apoyaba a seguirme preparando cuando yo en muchas ocasiones me sentía que no podía más, a mi padre Víctor Méndez también fue el un apoyo incondicional, para estudiar la carrera, a mi hermana Massiel Méndez, sin su apoyo este sueño no se hubiera realizado, a mi novio Álvaro Criollo porque se quedó a mi lado apoyándome en mi formación como profesional; a los profesores que han sabido guiar al estudiante para tener excelentes profesionales en la fisioterapia al grupo de ciclistas de Sumibike en especial al líder del grupo Joffre Gálvez por brindarme el espacio para elaborar este proyecto de investigación y brindarme la confianza para preparar al grupo para las competencias.

Victoria Méndez Quezada.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la, carrera de Terapia Física a todos los profesores por ayudarme en mi formación no solo académica sino también como persona, también lo dedico a mi familia y amigos, por estar siempre apoyándome en momentos difíciles en todo este proceso universitario.

José Ramón Avilés.

Dedico este trabajo a Dios, a la carrera de Terapia Física de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, a los profesores que me formaron durante la etapa de preparación para la profesión de esta carrera, a las personas que siempre han estado conmigo en los momentos de preparación constante como profesional.

Victoria Méndez Quezada.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

LCDO. STALIN AUGUSTO JURADO AURIA
DECANO O DELEGADO

f. _____

LCDA. PATRICIA ELENA ENCALADA GRIJALVA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

LCDA. TANIA MARÍA ABRIL MERA
OPONENTE

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Formulación del Problema.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos Específicos.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 MarcoReferencial.....	8
4.2 Marco Teórico.....	11
4.2.1 Ciclismo.....	11
4.2.2 Conceptos básicos del ciclismo.....	12
4.2.3 Partes de una bicicleta.....	13
4.2.4 Análisis biomecánico del pedaleo.....	13
4.2.5 Anatomía de la rodilla.....	14
4.2.6 Sistema óseo.....	14
4.2.7 Ligamento de la rodilla.....	15
4.2.8 Sistema muscular.....	15
4.2.9 Lesiones de la rodilla.....	18
4.2.10 Lesiones más frecuentes.	19
4.2.11 Ejercicios pliométricos.....	20
4.2.12 Características de los ejercicios pliométricos.....	20

4.2.13 Programa de ejercicios pliométricos.	21
4.2.14 Dosificación de ejercicios polimétricos.	21
4.2.15 Beneficios.	22
4.2.16 Valoración de fuerza y resistencia muscular.	23
4.3 MARCO LEGAL.	26
4.3.1. Ley del deporte ecuatoriano.	26
5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.	27
6. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.	28
6.1. Variables.	28
6.2 Operalización de variables.	28
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	29
7.1 Justificación y elección del diseño.	29
7.2 Población y muestra.	30
7.2.1 Criterios de inclusión.	30
7.2.2 Criterios de exclusión.	30
7.2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	31
8. PRESENTACION DE RESULTADOS.	32
8.1. Análisis e interpretación de resultados.	32
9. CONCLUSIONES.	40
10. RECOMENDACIONES.	41
11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.	42
BIBLIOGRAFÍA.	51
ANEXO.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Población por edad.....	35
Figura 2. Porcentaje final del tiempo de práctica.....	36
Figura 3. Lesiones que presentan algunas ciclistas.....	38
Figura 4. Evaluación inicial del Test de Cooper.....	39
Figura 5. Porcentaje del test de Cooper.....	40
Figura 6. Evaluación inicial del test de salto de DJ.....	41
Figura 7. Evaluación final del test de salto DJ.....	42
Figura 8. Evaluación de la escala Tegner Lysholm.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Músculos de la Rodilla.....	17
Tabla 2. Músculos de la Rodilla.....	17
Tabla 3. Clasificación de las lesiones tendinosas.....	21
Tabla 4. Lesiones por posición del sillín	22

RESUMEN

El ciclismo es una actividad que con el tiempo está tomando protagonismo en las carreteras, después de que las personas montan una bicicleta, lo practican como un deporte, lo vuelven un estilo de vida competitivo. La presente investigación tiene como objetivo determinar la efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil. Con el propósito de fortalecer y prevenir lesiones en la articulación de rodilla y dar énfasis en una correcta preparación física. El diseño metodológico que se empleó para este estudio fue un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, de tipo pre experimental, de corte longitudinal. La muestra seleccionada son un grupo de 30 personas de entre 15 a 55 años de edad que practican el ciclismo de modo amateur y asisten a Sumibike. Esta investigación permitió evaluar a los ciclistas por medio del test de Cooper, el test de Drop Jump y escala de Tegner Lysholm. El resultado obtenido fue el aumento de las capacidades deportivas en un 87% de la muestra, obteniendo, una mejoría de resistencia en un 12% de la población, el promedio de salto fue de 36cm, disminuyendo el dolor leve en un 90%. En conclusión: el programa de entrenamiento pliométrico genera un mejor desempeño deportivo y prevención en lesiones de rodilla, beneficiándose los ciclista con el aumento la fuerza y resistencia muscular mejorando la articulación de rodilla y previniendo lesiones futuras.

Palabras Claves: PLIOMÉTRICOS; PROGRAMA DE EJERCICIOS; ARTICULACION DE RODILLA; CICLISTAS; DESEMPEÑO DEPORTIVO; PREVENCIÓN DE LESIONES.

ABSTRACT

Cycling is an activity that over time is taking center stage on the roads, after people ride a bicycle, practice it as a sport, make it a competitive lifestyle. The present investigation was carried out to determine the effectiveness of a program of plyometric exercises in knee injuries of the amateur cyclists of Sumibike in the city of Guayaquil. With the purpose to strengthen and prevent injuries in the knee joint and to emphasize correct physical preparation. This research work is a quantitative study, with a descriptive scope, experimental design, of pre experimental type, longitudinal cut. The selected sample is a group of 30 people between 21 to 55 years of age they practice cycling in an amateur way and attend Sumibike. Evaluations were made through the clinical history, Cooper test, Drop Jump Test and Lysholm tegner scale. Among the results that were obtained were the increase of sports capabilities by 87% getting an improvement in resistance in 12% of the population, the average jump was 36cm, decreasing the pain by 90%. In conclusion: the Plyometric training program generates better sports performance and greater prevention in knee injuries, cyclists benefit by increasing muscle strength and endurance by improving the knee joint and preventing future injuries.

Keywords: PLYOMETRIC; EXERCISE PROGRAM; KNEE JOINT; CYCLISTS; SPORTS PERFORMANCE; INJURY PREVENTION.

INTRODUCCIÓN

El ciclismo es un deporte que se práctica en bicicleta, existen diversas modalidades o tipos, como las de carretera, montaña, pistas, rutas, este deporte se práctica desde 1839 que se inventó la primera bicicleta. Los ciclistas amateurs son aquellos deportistas de fin de semana o que lo hacen por relajarse de la rutina diaria que el ser humano vive; aunque no son profesionales al no tener un conocimiento previo para preparar su cuerpo antes de entrenar o simplemente hacer ciclismo, pueden presentar molestias, como la fatiga muscular; calambres; dolor muscular; que esto puede llevar a lesiones futuras.

La articulación que más se presenta una lesión es la rodilla debido a que esta articulación soporta todo el peso del cuerpo, es aquella que interviene en desarrollar, la mayoría de los movimientos dentro de una bicicleta, sucede esto por motivo de que existe un sobre uso; un mal acondicionamiento muscular; o también se puede presentar porque el sillín que has elegido o que viene en la bicicleta no suele ser el adecuado. Para prevenir lesiones futuras, se pretende aplicar los ejercicios pliométricos con el fin de desarrollar fuerza muscular, e incrementar resistencia muscular, y endurecer la pared articular dando mayor protección articular; para brindar un mejor acondicionamiento en todo el segmento corporal inferior.

Se pretende analizar a través de un estudio científico la problemática de esta investigación, estudiar la presencia del dolor a nivel de la rodilla; aquello que están haciendo mal al momento de estar sobre la bicicleta al ejecutar el movimiento las lesiones que con mayor frecuencia se presentan etc. La aplicación de un programa de ejercicios polimétricos para mejorar la fuerza muscular, resistencia en los ciclistas amateur de sumibike.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este estudio se determinó que en algunas carreteras de la ciudad de Guayaquil no tiene un adecuado mantenimiento, por lo que el terreno no es regular, por otra parte, existen escasos carriles para ciclistas, aunque existan reglas para que los conductores de autos, camiones, buses, respetan las zonas de los ciclistas, ante estos factores, hacen que el ciclista tenga que hacer movimientos en los que harán que este pierda el equilibrio, ocurran accidentes; o lesiones futuras, algunos ciclista no tienen una buena capacidad funcional muscular, para que no pierda el equilibrio al momento de montar una bicicleta, o estar en una competencia de terreno irregular, estos ciclistas son amateurs los cuales compiten en terrenos totalmente irregulares ; fuera de la ciudad, lo cual el ciclista va a necesitar que la fuerza muscular, resistencia sea óptima en sus miembros inferiores. El ciclismo es un deporte donde continuamente se está venciendo fuerzas en contra del movimiento, en este deporte se aplica la fuerza, potencia y energía podemos saber que la mejor estrategia para tener un nivel competitivo excelente depende de los factores geográficos y mecánicos de un ciclista así como determinar los efectos principales de diferentes posturas aerodinámicas y comportamientos de la velocidad (Jiménez, 2017, p. 2).

El ciclismo aparece como el décimo deporte más lesivo con un 2.91% y el tercero en el ranking de los que manifiestan mayor porcentaje de secuelas, con un 66.7% por detrás del baloncesto, 70.2% y el fútbol, 69.5% (González, 2017, p. 37).

La investigación presente demuestra que no existen en el Ecuador en la ciudad de Guayaquil estudios de ejercicios pliométricos para prevenir lesiones de rodilla en ciclistas, debido a que el ciclismo no es un deporte popular, por lo que usan la bicicleta como un medio de transporte, con este estudio queremos demostrar los beneficios de los ejercicios pliométricos que genera a nivel del tren inferior.

Los ejercicios pliométricos son una técnica que se aplica en un deporte que existan dos herramientas: el cuerpo, en este caso la bicicleta, debido a que sirven para protección y soporte de la estructura ósea de la rodilla, de esta forma nos va a permitir amortiguar los golpes; caídas; y movimientos repetitivos que ocasionan un mal acondicionamiento físico, por lo que se pretende resolver un mejor desarrollo funcional tanto fuerza; y resistencia muscular, para prevenir lesiones futuras (Assis Manoel , et al, 2016, párr. 1).

El dolor o la lesión pueden ocasionarse por motivos diferentes, tales como una mala adaptación del ciclista a la bicicleta, las variantes anatómicas propias de la extremidad inferior, la intensidad del pedaleo, la duración de las sesiones, así como las formas de entrenamiento (María Candelario, 2017, p.75).

Al provocar una respuesta inflamatoria con secreción de sustancias vaso activas, células inflamatorias; enzimas, deterioran un determinado tejido debido que al momento de montar la bici si tiene un mal sillín esto va a ocasionar un aplastamiento en los genitales por lo que va a existir una respuesta inflamatoria de vaso y arteria (Friel, 2018, p. 45).

1.1. Formulación del Problema

¿Cuál es la efectividad de un programa basado en ejercicios pliométricos aplicado a ciclistas amateur con lesiones de rodilla?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Demostrar la efectividad de un programa de ejercicios polimétricos aplicado a ciclistas amateur con lesiones de rodilla.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar las condiciones físicas y funcionales de los miembros inferiores de los ciclistas amateurs mediante test de Cooper, Test de fuerza explosiva de Droop Jump.
- Aplicar el programa de ejercicios pliométricos en ciclistas amateur para optimizar, fuerza resistencia muscular y velocidad.
- Analizar los resultados de las evaluaciones físicas y funcionales ante la evaluación pre y post del programa de ejercicios pliométricos.
- Proponer un programa de ejercicios pliométricos a ciclistas amateur de Sumibike para mejorar la flexibilidad, fuerza y coordinación del cuerpo.

3. JUSTIFICACIÓN

Este presente trabajo de investigación, tiene como objetivo de determinar los beneficios de los ejercicios pliométricos en los ciclistas amateurs, en el ámbito deportivo competitivo.

Durante la práctica deportiva en los ciclista, la presencia de dolor en la rodilla sea antes, durante o después de la carrera, ocasionado debido la falta de fuerza en sus músculos para que soporten el tiempo que dura una competencia, en una ruta para llegar a la meta, sea por causas ambientales o por causas propias de su bicicleta o el tipo de postura que ellos conllevan, la posibilidad de que los ciclistas tengan lesiones de rodilla es muy alta porque en algunos casos no realizan un adecuado entrenamiento que ayude al deportista a preparar la articulación a que realice un movimiento constante y su fuerza optima durante la competencia de ruta.

Existen escasos estudios sobre el uso de ejercicios pliométricos relacionados a la prevención de lesiones de rodilla a los ciclistas, por lo que es necesario una investigación que nos brinde información sobre las lesiones presente en los ciclistas y qué relación tiene en forma directa o indirectamente a la estabilidad articular y la fuerza muscular de la rodilla, por lo tanto sería interesante conocer que resultado se puede obtener con relación al uso de este tipo de ejercicios en ciclistas.

Considerando lo expuesto anteriormente surge el interés por estudiar los beneficios que se pueden obtener al aplicar los ejercicios pliométricos para reforzar la musculatura de la rodilla y mejorar la calidad articular en ciclistas amateurs de Sumibike que serán los que se van a beneficiar de dicho estudio ya que no solo sería prevención en lesiones de rodilla también mejoraría de manera notoria sus capacidades deportivas.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco Referencial

En la actualidad existe escasa investigación sobre los ejercicios pliométricos aplicados a los ciclistas amateurs, por lo que se hace referencia a estudios relacionados con el tema de investigación:

4.1.1 Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad.

El presente artículo tiene como objetivo analizar los resultados del Test de velocidad de 30m lisos las cuales revelaron diferencias significativas en el grupo de entrenamiento en el momento de las sesiones que se comenzó la técnica a ser aplicada se evaluaron diferencias significativas en el Grupo de Entrenamiento aumentando así la velocidad de 0-10 m y de 0-30 m ($p>0,05$). Estos resultados demuestran que el entrenamiento deportivo de los individuos que se aplicaron los ejercicios pliométricos aumentando la velocidad de 0-10m. y de 0-30m. ($p<0,05$), y a la aceleración se logró de resultado un cambio notorio, con una mejora de 0-10, y de 0-30 m, disminuyendo el tiempo en que se demora llegar a la meta (Ochoa, Gonzalo, & Fernández, 2016, párr. 1).

4.1.2 Efectos de un período de carga de entrenamiento de alta intensidad de 7 días sobre el rendimiento y la fisiología de ciclistas de competición.

Este artículo tiene como objetivo principal determinar la estructura del entrenamiento dentro de una etapa específica de una temporada a menudo varía, y puede incluir una combinación de técnicas de entrenamiento que se diseñan para mejorar la capacidad de rendimiento del atleta a través de aumentos en el consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}), el porcentaje sostenible de consumo de oxígeno máximo (a menudo erróneamente llamado umbral anaeróbico) o la economía/eficiencia aeróbica. Aunque el entrenamiento de baja intensidad y volumen alto desempeña un papel importante en la preparación de un atleta de resistencia existe cierta duda que las series de entrenamiento de alta intensidad (HIT) sean necesarias para

reforzar la forma atlética y particularmente el VO₂ máximo (Clark, Costa, O'Brien, Guglielmo, & Paton, 2015, párr. 2).

4.1.3 Programa de entrenamiento enfocado a la fuerza por medio de multisaltos aplicado a jugadores de fútbol de la categoría gorrión del club deportivo universidad del valle.

El presente artículo tiene como objetivo precisar los efectos de un programa de entrenamiento de pliometría de 8 semanas de duración, que va a manifestar la fuerza/potencia para el test Abalakov. Durante el entrenamiento se realizaron evaluaciones informadas y otras sin previo aviso. Se utilizó como muestra un equipo de fútbol masculino categoría Gorrión de la ciudad de Santiago de Cali (n=17), edad milésima (11,98 ± 0, 57), talla (157,53± 5.74 cm), peso (41,764706 ± 7,16 kg.). Estos deportistas entrenaron durante 24 sesiones, con un volumen de 120 saltos por sesión, los cuales estaban distribuidos en saltos de vallas hacia delante (volumen total: 1080 saltos), de vallas lateral (volumen total: 450 saltos), y pliometría desde un banco de 45 cm (volumen total: 1350 saltos) tres veces por semana. La población del grupo de entrenamiento pliométrico, tuvo distintos tiempos post-test en tiempos menores con diferentes comparaciones de los individuos del grupo control, el grupo de entrenamiento pliométrico se redujo el tiempo que recorre de una distancia a otra hasta llegar a la meta en la competencia, en comparación con el grupo control (Palma & Grado, 2016, p. 1).

4.1.4 Efectos de un programa de entrenamiento polimétrico de seis semanas sobre la agilidad

El artículo tiene como objetivo determinar si en las seis semanas de entrenamiento pliométrico podría mejorar la agilidad de un atleta. Los sujetos fueron divididos en dos grupos, un grupo de entrenamiento pliométrico y un grupo control. El grupo de entrenamiento pliométrico realizó un programa de entrenamiento, basado en la polimetría durante seis semanas el grupo control no realizó ninguna técnica pliométrica de entrenamiento; todos los sujetos que participaron en dos pruebas de agilidad: el test T; la prueba de agilidad de Illinois; en un test en placa de fuerza para medir el tiempo de reacción en el

suelo, las evaluaciones fueron realizadas pre- y post-entrenamiento, los estudios de investigación fueron conducido con los test estadísticos ancova, reveló un efecto significativo de grupo ($F_{2,26}=25,42$, $p=0,0000$) para la medición de agilidad del test T; también se encontró un efecto significativo de grupo para la prueba de agilidad de Illinois ($F_{2,26}=27,24$, $p=0,000$). El grupo de entrenamiento pliométrico obtuvo tiempos post-test menores en comparación con el grupo de control en los test de agilidad. Fue encontrado un efecto significativo de grupo ($F_{2, 26}=7,81$, $p=0,002$) para el test en placa de fuerza. El grupo de entrenamiento pliométrico redujo el tiempo de contacto en el suelo en el post-test en comparación con el grupo control. Los resultados de este estudio demuestran que el entrenamiento pliométrico puede ser una técnica de entrenamiento eficaz para mejorar la agilidad de un atleta (Miller, Herniman, Ricard, Cheatham, & Michael, 2016, párr. 1)

Existen antecedentes investigaciones de que la pliometría en el entrenamiento deportivo, tiene la mayor probabilidad de realizar de manera éxitos, y a su vez mejora el ímpetu de terminar la carrera en el menor tiempo posible, demostrará el impacto, que influye de manera positiva en los ciclistas que se va a aplicar la técnica, y existen otros temas de análisis donde se explica que el sillín de la bicicleta va a influir y afecta de manera directa que desencadena lesiones a nivel del tren inferior explica que el sillín de la bicicleta influye y va a afectar de manera directa y puede desencadenar lesiones en el tren inferior.

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Ciclismo.

El ciclismo es un deporte donde continuamente se está venciendo fuerzas en contra del movimiento. Con un estudio-análisis completo de fuerza, potencia y energía podemos saber la estrategia para tener un mejor aprovechamiento de los factores geográficos y mecánicos de un ciclista así como determinar los efectos principales de diferentes posturas aerodinámicas y comportamientos de la velocidad Jiménez,(2017, párr. 1).

El deporte es una de las prácticas que más beneficios trae a la salud, por lo que se recomienda tener una rutina diaria; pero los malos hábitos que desencadena el ciclista al momento de realizar alguna actividad física pueden ocasionar que presenten molestias como la fatiga; lesiones en los músculos; por lo que se deben tomar las medidas de seguridad que involucre la preparación adecuada del ciclista para evitar que esto suceda (Tellez, 2013, párr. 1).

Para que exista un óptimo rendimiento en competencias, el atleta necesita una adecuada combinación de reservas de combustibles en relación a las demandas del evento Burke, (2016) afirma:

Que la “flexibilidad metabólica”, definida en este contexto de rendimiento deportivo como la capacidad de utilizar rápida y eficientemente estas vías metabólicas con el fin de maximizar la regeneración de ATP; producción de potencia, frecuencia cardíaca y patrones de movimiento que capturan indirectamente las demandas metabólicas de algunos eventos.

El rol del entrenamiento es aumentar las adaptaciones en los músculos y en otros órganos/sistemas del cuerpo para alcanzar características específicas que permitan el éxito en el evento del atleta a través de una serie de estímulos sistemáticos y periodizados que involucran la interacción entre nutrición y ejercicio. (párr.4).

El entrenamiento pliométrico va a desarrollar la potencia, y así va a obtener una mejor táctica en el campo de juego. Carlozama Chicaiza José Julián, (2017) afirma:

Cuando el entrenamiento pliométrico hace referencia al rendimiento en ciclistas, ello normalmente aumenta la resistencia con la que el ciclista soporta una carrera de distancia.

La incorporación de un protocolo de entrenamiento de fuerza al programa de entrenamiento de resistencia en curso podría representar un método ventajoso para mejorar el costo energético (p.22).

Cabe destacar que la bicicleta en el ciclista es una herramienta usada de forma cotidiana, esta medida busca mejorar la eficiencia del deportista Legarda, Zambrano, & Velásquez, (2018), afirma:

Para establecer la posición más ergonómica posible, con ello se pretende disminuir la incidencia de lesiones deportivas a causa de una mala acomodación del deportista a la máquina y minimizar el posible recrudescimiento que pueda existir debido a la repetitividad constante que presenta la ejecución del gesto del pedaleo (p.1).

4.2.2 Conceptos básicos del ciclismo.

El uso de la bicicleta se ha incrementado como medio de transporte y actividad recreativa Pérez Candelario, (2018), afirma:

La contaminación del aire en las ciudades en las últimas décadas es uno de los problemas ambientales más perceptibles y con mayor incidencia sobre la salud de las personas, alcanzando alarmantes niveles en muchas ciudades europeas y españolas en lo referente a la movilidad urbana.

La bici constituye una alternativa real a la utilización del vehículo privado en distancias medias, que constituyen la mayor parte de los desplazamientos urbanos (p.6).

4.2.3 Partes de una bicicleta.

Según Cerró Belén, (2014), las partes de una bicicleta se clasifican en:

Altura del sillín: El sillín su posición inicial es la que ciclista está sentado en él; extendidos deben de estar los miembros inferiores; en contacto con el talón debe de encontrarse el pedal; y tiene que estar más debajo de lo habitual.

Retroceso del sillín: los pies deben de estar en una postura sobre los pedales que deben permanecer en que la cabeza del primer metatarsiano se situé en un lugar del eje del pedal, en un punto más abajo debe de estar su ubicación.

Distancia sillín-manillar: la unión del ciclista con la biela, se va a encontrar en una postura más adelante que tenga colocado de forma paralela al tubo que va al principio de la caja pedalear hasta el trayecto; se le pide al ciclista que una las manos en parte que está situado el manillar y que el codo se encuentre con una ligera flexión. (p.4)

4.2.4 Análisis biomecánico del pedaleo.

La labor del pedaleo ha sido estudiado por Belén Rodríguez (2014) citado por (Haushalter, et al 1985). Estos autores distinguen 4 fases en el pedaleo:

Fase I: 20° a 145 ° lo que une a la relación con la postura en una ubicación vertical, permite que este movimiento termine de ser más amplio de lo habitual. Se extiende el pie, en la fase de 30° sobre la pierna se va a agrandar 70°, lo que el muslo asciende de 44°.

Fase II: 145° a 215. Esta fase consiste en el movimiento de inversión en el cual se sobre pasa de completar el movimiento de los miembros inferiores. Es conveniente dividir en dos partes de 145° a 180°, el miembro inferior se extiende en una abertura del tobillo de 15°, este movimiento se realiza gracias al soleo, es un músculo mono articular cuya contracción es independiente de la posición de la rodilla. (p.17)

Fase III: 215° a 325°. Durante esta fase el pie se va a flexionar cerrando en 15°, la rodilla se cierra en 55°; se flexiona la cadera quedando en un ángulo de 35°.

Fase IV: 325° a 20° los movimientos en esta fase son complejos, al comienzo de esta fase el pie se va a extender a 140°, va a ocurrir un movimiento rápido que va a ser el de flexión en un ángulo de 105°, sin embargo, los cambios del movimiento de amplitud de rodilla y cadera son mínimos.(p.18)

4.2.5 Anatomía de la rodilla.

Sugiere Mynor Paredes, (2013) siempre el tejido óseo va a proporcionar lo que necesita que es una estructura fuerte para tener su principal función, siendo un órgano de protección.

La rodilla es la articulación más extensa del cuerpo, tiene una unión entre la pierna y al muslo, se forma de las siguientes estructuras del sistema óseo:

- Sistema ligamentoso y tendinoso
- Sistema muscular. (p.5)

4.2.6 Sistema óseo.

Según Lanás Pérez Roberto Dávila cita a Barone, (2000) que el sistema óseo está formado principalmente por diferentes huesos que son:

Fémur: Presenta una forma oblicua hacia la parte interna, existe una distancia entre las caderas es mayor que la que existe con las rodillas, es debido a esto que la tibia se encuentra separada.

Rótula: Es un hueso ovalado, que tiene una forma plana que tiene una prolongación con una dirección hacia abajo por su vértice interior.

Cara Anterior: Tiene una forma convexa, su función es de una polea entre los tendones del cuádriceps y rotuliano.

Cara Posterior: Tiene forma cóncava, se orienta hacia la parte interior de la articulación, está formada por dos partes, una interna y otra externa que contactan con la forma convexa que tiene los cóndilos femorales.

Tibia: Soporta el peso corporal transmite la fuerza principal en la rodilla hacia el tobillo. (pp 14- 15)

4.2.7 Ligamento de la rodilla.

Según Belén Cerro Rodríguez, (2014), manifiesta que los ligamentos de la rodilla tienen su ubicación de acuerdo a la anatomía general de rodilla.

Ligamento cruzado anterior: Su inserción comienza en la espina tibial anterior interna y su trayecto sigue hacia atrás; arriba; afuera; y termina en la cara interna del cóndilo femoral externo. La principal función es evitar el desplazamiento hacia delante de la tibia.

Ligamento cruzado posterior: Su inserción empieza en la espina tibial posterior externa y el trayecto es hacia arriba; adelante; y adentro; termina en la cara externa(lateral) del cóndilo femoral interno. Su función principal es evitar el desplazamiento hacia atrás de la tibia con respecto al fémur. Ambos ligamentos se cruzan entre sí, por eso su nombre. (p.11)

Ligamentos laterales

El ligamento lateral interno: bifascicular y acintado, va desde el cóndilo femoral interno hasta la cara interna de la tibia, presenta un fascículo superficial y otro profundo.

El ligamento lateral externo: monofascicular, tiene un aspecto coronal, se dirige desde el cóndilo femoral externo, hacia abajo y hacia atrás hasta la parte antero externa de la cabeza del peroné. (p-12)

4.2.8 Sistema muscular.

Según Castillo & Jorge, (2015), define a los músculos voluntarios o esqueléticos forman del aparato extensor; la principal función consiste en mandar una respuesta al movimiento para que ocurra una contracción de forma coordinada que va a permitir un proceso de contracción y relajación, su inserción va a ser en los huesos, que pasa por los tendones, se conectan con la aponeurosis, cuando ocurre la contracción del músculo transmite una

elongación a los huesos donde en el sitio de la inserción va a producir el movimiento

Cuerpo o vientre muscular: esta zona es la más ancha del músculo, donde se encuentra el tejido muscular.

Origen e inserción: son las partes del músculo que se unen al hueso por medio de tendones o aponeurosis.

Hilio: este es el punto por donde entran los vasos sanguíneos y fibras nerviosas del músculo. (p.33)

Tabla 1

Músculos de la rodilla.

Músculo	Inervación	Función
Recto femoral	Nervio femoral L2-L4	En la cadera: Flexión En la rodilla: Extensión
Vasto medial Vasto Interno	Nervio femoral L2-L4	Extensor de la pierna y estabilizador de la rótula
Vasto lateral Vasto Externo	Nervio femoral L2-L4	Principal en la extensión de la pierna. Su hipertonía produce la desviación de la rótula hacia el exterior

Nota: Adaptado del “Manual de prácticas de Anatomía Humana” de, Diana Cardona Mena, Pablo Román López, (2018), p. 10.

Tabla 2.

Músculo	Inervación	Función
Recto femoral	Nervio femoral L2-L4	-En la cadera con flexión - En la rodilla con extension
Vasto medial Vasto Interno	Nervio Femoral L2-L4	Extensor de la pierna y estabilizador de la Rótula.
Vasto lateral Vasto Externo	Nervio Femoral L2-L4	-Principal en la extensión de la pierna. - Su hipertonía produce la desviación de la rótula hacia el exterior.

Vasto Intermedio	Nervio	-Sobre la cadera: Aductor si la rodilla esta extendida
Vasto Medial	Femoral	-Sobre la rodilla: Flexor y rotador interno.
	L2-L4	

Músculos de la rodilla.

Nota: Adaptado del "Manual de prácticas de Anatomía Humana" de, Diana Cardona Mena et al , (2018), p. 10.

Las funciones de la mecánica de la rodilla:

Según Roberto Lanás 2018 cita en Panesco María et al (2009) el movimiento que tiene un grado de libertad que consiste en realizar la flexión y extensión de rodilla; regula la distancia que tiene en contacto con la separación del cuerpo con el suelo, esto se suele dar por el extremo que tiene la pierna con esta raíz, la rodilla posee otro grado de libertad que se adjunta al movimiento del eje longitudinal de la pierna, el mismo que actúa sobre la movilidad en la acción de ejecutar el movimiento de flexión (p.32).

Según Fernández, M., (2018), indica los movimientos de la rodilla que son:

En flexión: la ubicación de la rodilla es en un sitio de estabilidad lo cual puede ocasionar lesiones meniscales o ligamentarias

En extensión: la rodilla es vulnerable para presentar rupturas ligamentarias o fracturas (p, 37).

Ejes de la rodilla

Según Lanás Pérez Roberto David, menciona (2018) a los ejes de la rodilla en estos movimientos:

Flexión: Es el movimiento en el cual dos segmentos que están adyacentes, aproximan de tal manera sus extremos que de esta manera se reduce el ángulo articular.

Extensión: Este movimiento (opuesto a la flexión) se da cuando los segmentos tienden a ponerse en prolongación o en línea, es decir, es el alejamiento de dos segmentos adyacentes de tal manera que aumenta el ángulo articular.

Rotación: Es aquel movimiento en el cual el miembro gira sobre el eje vertical, pudiendo ser esta rotación interna o externa. (pp 37-38)

Movimiento de rodilla.

Según Lanás Pérez Roberto David citado por Fernández (2008) menciona que los principales movimientos de la rodilla son:

Flexión: Es el movimiento en el cual dos segmentos que están adyacentes, aproximan de tal manera sus extremos que de esta manera se reduce el ángulo articular.

Extensión: Este movimiento (opuesto a la flexión) se da cuando los segmentos tienden a ponerse en prolongación o en línea, es decir, es el alejamiento de dos segmentos adyacentes de tal manera que aumenta el ángulo articular.

Rotación: Es aquel movimiento en el cual el miembro gira sobre el eje vertical, pudiendo ser esta rotación interna o externa.

Rotación Conjunta: No es un movimiento libre, ya que tiene lugar en la misma articulación, en este movimiento es acompañado de un balanceo.

Rotación Congruente: Tiene lugar en articulaciones adyacentes y dan facilidad a los patrones funcionales.

Rotación Incongruente: Tiene dirección contraria al de la articulación adyacente, resulta en patrones no funcionales de movimiento. (p.37)

4.2.9 Lesiones de rodilla.

Según Mynor Alberto Paredes, (2013), las lesiones de rodilla más comunes son: Las lesiones de tejidos blandos de la rodilla son bastante comunes. Es

una gran articulación que fácilmente puede ser lesionada en actividades deportivas: los daños en los ligamentos, meniscos, y tendones no pueden ser evidentes.

Lesión Ligamentos cruzados: Las lesiones ligamentosas dependen de la intensidad con la fuerza que se ejerce en la rodilla y de esto depende la capacidad protectora de la musculatura.

Lesión ligamento cruzado anterior (LCA): Realiza una hiperextensión de rodilla, cambia de dirección de correr de un salto o giro.

Ligamento cruzado posterior (LCP): caer con fuerza sobre una rodilla doblada, traumas frecuentes de rodilla, aterriza mal después de saltar. (Pp.27-29)

4.2.10 Lesiones más frecuentes.

Según Ibáñez, Alcaraz, & Cañas, (2016), p. 68 clasifica las lesiones tendinosas y las lesiones de tipo tendinopatías más frecuentes

Tabla 3.

Clasificación de las lesiones tendinosas

Lesiones	Causas
Tendosinovitis	Sobre carga
Tendovaginitis	Sobre esfuerzo
Peritendinitis	Irritación mecánica
Tendinitis	Inflamación del tendón
Tendinosis	Micro traumatismo en el tendón
Distensión o desgarro del Tendón	El tendón se estira

Nota: Adaptado de "Investigación e innovación en el pádel" de Ibáñez, Alcaraz, & Cañas, (2016)

Tabla 4.

Lesiones con relación a una mala posición del sillín

Según Belén Cerro Rodríguez, (2014), p.22

Lesión	Causa
Tendinitis Aquilea	Sillín muy atrás
Tendinitis del bíceps femoral	Sillín muy atrás
Dolor lateral de la rodilla y gemelo	Sillín muy atrás o alto
Dolor lumbar	Sillín muy alto
Tendinopatía rotuliana	Sillín muy bajo
Tendinopatía de la pata de ganso	Sillín muy alto

Nota: Obtenido de “Influencia de la biomecánica en las lesiones de rodilla del ciclista” de Belén Cerro Rodríguez, (2014).

4.2.11 Ejercicios pliométricos.

Según Chu, D. A, (2006), están diseñados para mejorar la capacidad del atleta, ejerce un mecanismo para que el deportista pueda cambiar de velocidad; desarrollar la fuerza, la meta del entrenamiento pliométrico es disminuir la cantidad de tiempo requerido, entre la contracción excéntrica muscular, y el inicio de la contracción concéntrica conocidas como el ciclo de estiramiento y acortamiento.

Según Dennys Bonilla, et al, (2016), hace énfasis al ciclo de elongación o fase excéntrica donde esto va a acumular cierta cantidad de energía potencial elástica y esto da inicio a una acción refleja eferente. Los ejercicios pliométricos son una forma de entrenamiento que mezclan actividades rápidas; fuerza, la ejecución rápida y potente, relaciona al pre- estiramiento del músculo y activan el ciclo de elongar; acortar la fibra para producir subsecuentemente una contracción concéntrica más fuerte (pp 7-12).

4.2.12 Características de los ejercicios pliométricos.

Según Palao, J.M.; et al (2001), cita por Gutiérrez et al 1993 define que preparar los ejercicios polimétricos consiste en tres fases y son:

Fase de impulso: Inicia en el instante que desciende la articulación de la cadera y el movimiento de flexionar las rodillas; termina en el

momento en que esta acción produce un despliegue de los pies en el pedal.

La sub-fase de CE: La fase de tomar impulso inicia esta fase, y termina al momento de estar en la altura de la cadera que suele ser mínima; la flexión de rodilla suele ser máxima.

La sub-fase de CC: Cuando la cadera realiza el movimiento de elevarse, va a empezar esta fase; y disminuye cuando el ángulo de las rodillas, se finaliza en la fase de impulso (p.9).

4.2.13 Programa de ejercicios pliométricos.

Según Dennys Bonilla et al (2016) un programa el ámbito en la competencia deportiva en base al entrenamiento pliométrico comprenden.

Entrenamiento Anaeróbico: “Ejercicio físico que comprende actividades breves, que se basan en fuerza, como los sprints o el levantamiento de pesas”.

Entrenamiento Aeróbico: “Se centra en actividades de resistencia, como el ciclismo de fondo”.

Entrenamiento de Potencia: Se realiza el trabajo, en el ciclismo tanto la fuerza; potencia son cualidades visibles del movimiento, en los entrenadores deportivos la potencia es vista como la velocidad de movimiento o la rapidez en ejecutar la actividad, y la fuerza la capacidad de soportar lesiones o tener una mejor técnica en el campo de juego.

Entrenamiento de Velocidad: educa al músculo para tomar grasas para que sean combustibles y el material energético lo oxida.

Entrenamiento Resistencia: Capacidad de resistir la fatiga sin interrupción; al mayor tiempo posible, a través de ejercicios de larga duración.

4.2.14 Dosificación de ejercicios polimétricos.

Según Dennys Bonila et al (2016), dosifico el entrenamiento de ejercicios pliométricos con estos parámetros.

Intervalo de 48 y 72 horas entre sesiones muy intensas.

Se relacionan con los ejercicios de transferencia

Para mantener la fuerza; resistencia se recomienda 1-2 sesiones semanales.

La edad es directamente con la intensidad del entrenamiento. (p.14)

4.2.15 Beneficios.

Según Juan Ruiz López (2016), describió los beneficios de los ejercicios pliométricos como:

Coordinación intramuscular: La capacidad que tiene el cuerpo para hacer crecer la intensidad de las fibras muscular y acelerar con un número mayor de forma organizada.

Coordinación intermuscular: cuando un movimiento involucra distintos grupos musculares y articulación, la capacidad de la actividad de generar un salto, con las fases diferentes los músculos, la coordinación entre músculos va a aumentar la eficiencia a la hora de realizar el gesto (párr.1).

Prevención de lesiones: no tiene que ver la fuerza; aumento de masa muscular o si realizas esta actividad, si presenta una mala mecánica el riesgo de presentar una lesión va a aumentar.

Especificidad: los movimientos que involucran los ejercicios pliométricos están en unión con una serie de actividades que se realizan en la vida cotidiana; en el gesto del movimiento. (párr.3)

4.2.16 Valoración de fuerza y resistencia muscular.

4.2.16.1 Test de Drop Jump.

El individuo en este test se efectúa una acción de salto vertical, después de una caída desde un escalón o plinto (step o banco) en una determinada altura, se describe como la valoración de la fuerza del test de bosco, propone alturas que van desde los 20 cm hasta los 100 cm con un aumento de 20 cm (Masse, 2013, párr. 2)

Descripción del test DJ.

El sujeto se para sobre un escalón o plinto en una determinada altura (20-100 cm), debe caer encima de la plataforma de contacto, se genera un esfuerzo de forma repentino y máximo que lo empuje verticalmente hacia arriba. (Masse, 2013, párr. 3)

4.2.16.2 Test de resistencia muscular de Cooper.

Es una prueba de resistencia que consiste en recorrer la mayor distancia posible 12 minutos con la velocidad constante

Se diseñó en 1968 por el Dr. Kenneth H.Cooper “para el ejército de los Estados Unidos, se ha aplicado en diferentes instituciones, tanto público como privados; la generalización de su uso hizo que Cooper ampliara el test para distintos grupos de edad, incluyendo también a las mujeres”. (Paleo Training, s. f., párr. 1).

El autor Paleo Training, s. f., menciona que se debe considerar que el Test de Cooper:

Esta prueba es de la exigencia donde la distancia; el tiempo sugeridos buscan poner al máximo la capacidad física respiratoria y cardiovascular de la persona, hasta que se lleva a un punto cercano de agotamiento.

No es un programa de entrenamiento, las personas que se inician se someten a un programa de acondicionamiento adaptado a su edad, y la condición física.

Dado que es una prueba en la que el organismo está siendo probado, es necesario esforzarse al máximo, aquella persona tenga sospecha de padecer alguna enfermedad o problema físico debe consultar a un médico para la autorización, dado que es una prueba en la cual el organismo está siendo probado, es necesario esforzarse al máximo.

Si el individuo es menor de 18 años al no estar el organismo completamente formado, habría que tomar un distinto programa de entrenamiento que sea distinto que se encuentre establecido.

Se recomienda hacer un estiramiento muscular antes y después de la prueba 5 min aproximado (párr. 2).

Menciona Paleo Training, s. f., para la realización de este test se debe mantener intentar una intensidad; una velocidad constante, se esfuerza por 12 minutos para que este recorra una mayor distancia posible. Debe de ejecutar este test portando algún sistema de GPS como Garmin; Nike plus; polar; etc.

4.2.16.3 Escala de Lysholm

Según Dr. Francisco Arcuri, Dr. Eduardo Abalo, Dr. Fernando Barclay, (2010), define que la escala Lysholm y Gilquist se desarrolló en 1982, un cuestionario que sea completado por el paciente, se modificó en 1985 por Tegner y el mismo Lynsholm y por Tegner, según Risberg la puntuación de Lysholm es la más usada en la literatura de evaluación funcional de rodilla en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior esta escala se utiliza para la calificación al grado subjetivo de los pacientes en relación con la capacidad funcional. Son ocho ítems que se relacionan con la función en ocho ítems en ocho ítems que se relacionan con la función de rodilla; cojera; uso de soporte para caminar; inestabilidad; dolor; bloqueo; inflamación; la capacidad para subir escaleras, para agacharse siendo un ítem la puntuación global que se analiza por separado. Las puntuaciones que van por debajo de 64 fueron considerados pobres; entre 66 y 83,

regulares; desde 84 hasta 94, buenas y por encima de 95, excelente (párr.2).

Según Dr. Francisco Arcuri, Dr. Eduardo Abalo, Dr. Fernando Barclay, (2010) refiere que la fiabilidad; sensibilidad; validez de la escala de rodilla; esta escala de Lysholm han sido cuestionados, aunque Tegner y Lysholm dieron información adecuada de una forma válida intra e inter-observador, las posteriores investigaciones seguras no han sido capaces de demostrarlo. (párr.3)

4.3 MARCO LEGAL

4.3.1. Ley del deporte ecuatoriano.

Según la ley del deporte, educación física y recreación, (2015), hace referencia a los artículos.

Art. 11.- De la práctica del deporte, educación física y recreación.- Es derecho de las y los ciudadanos practicar deporte, realizar educación física y acceder a la recreación, sin discrimen alguno de acuerdo a la Constitución de la República.

Art 24.- Definición de deporte. - El deporte es toda actividad física e intelectual caracterizada por el afán competitivo de comprobación o desafío, dentro de disciplinas y normas preestablecidas constantes en los reglamentos de las organizaciones nacionales y/o internacionales correspondientes, orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales y desarrollar fortalezas y habilidades susceptibles de potenciación.

Art 110.- Del cuidado médico. – Para la práctica de cualquier deporte, las y los ciudadanos están obligados a que un médico, de preferencia deportólogo, evalúe su estado de salud antes de conferir la respectiva acreditación para iniciar sus prácticas.

Art 170.- Responsabilidades civiles, penales y administrativas. - Las sanciones establecidas en esta Ley, en ningún caso se considerarán como excluyentes de las responsabilidades civiles, penales y administrativas que resulten procedentes de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente (p.4).

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Los ejercicios pliométricos proporcionan al deportista mayor fuerza y resistencia muscular, así como un rendimiento óptimo en el ciclismo y disminución de lesiones a nivel de rodilla.

6. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

6.1. Variables

Independiente

Ejercicios pliométricos

Dependiente:

Lesiones de rodilla

6.2 Operalización de variables

Variables de estudio	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Valoración final
Ejercicios pliométrico	Movimientos , rápidos, explosivos y potentes	Fuerza muscular Resistencia muscular Función muscular	Historia clínica. Observación. Test de Drop Jump. Test de Cooper.	Aumento el rango de salto de 1 cm a 5 cm Subieron en la fuerza explosiva 1 rango en 10 semanas
Lesiones de rodilla en ciclistas	Lesiones musculo tendinosos	Dolor Disminución de fuerza y masa muscular Bajo rendimiento	Escala de Eva Escala de Lysholm	Dolor leve o moderado constante al pedaleo por más de 2 km

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Justificación y elección del diseño

7.1.1 Enfoque de la investigación.

La presente investigación tiene un estudio cuantitativo con el objetivo de analizar el resultado a la realidad objetiva del fenómeno que se va a estudiar Quiceno, D. E. G, et al, 2017, Permite investigar cómo se producen las lesiones frecuentes en rodilla en los ciclistas y la efectividad de los ejercicios polimétricos, analizando el efecto deportivo un entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en el rendimiento (p.1).

7.1.2 Alcance de la investigación:

El alcance es explicativo porque la investigación permite analizar el resultado el fenómeno estudiado, los estudios que se obtendrán de las causas; las características de un grupo de estudio Gutiérrez, L,(2017), es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (p.14).

La investigación permite realizar una aplicación de los ejercicios polimétricos para mejorar el rendimiento deportivo; y la relación directa con el desempeño deportivo usando pruebas el test de Cooper y el test fuerza explosiva de Bosco.

7.1.3 Diseño de la investigación:

Es un diseño de tipo cuasi experimental útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aun cuando se estén usando grupos ya formados, se usa cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes, pero al momento de la interpretación de resultados se

hizo un solo grupo, por motivo en la que todos estaban aptos para dicho estudio (Ángela Segura, 2003, p.1). Es un estudio de corte longitudinal porque permite medir un fenómeno a través de un intervalo temporal determinada (Cristian Russu. S, f, p.46). Una de las técnicas de estudios es observar cuyo objetivo es "la observación y registro" de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos. Se pueden utilizar para informar resultados en los ámbitos del tratamiento y la prevención, la etiología, daño o morbilidad; el diagnóstico, y el pronóstico e historia natural (p.17).

7.2 Población y muestra

La muestra seleccionada son un grupo de 30 personas de entre 21 a 55 años de edad que practican de modo amateur el ciclismo y asisten a Sumibike.

Se seleccionó esa población tras un estudio analítico de datos ya que ellos cumplirán con las características propias que pueden aportar en el proyecto de investigación.

7.2.1 Criterios de inclusión

- Ciclistas con antecedentes de molestia en la articulación de la rodilla.
- Ciclista que realizan sus prácticas frecuentes en Sumibike.
- Ciclista que practican como mínimo 7 meses.

7.2.2 Criterios de exclusión

- Ciclistas que presentan dolor y limitación en la articulación de la rodilla:
- Ciclistas que posee alguna intervención quirúrgica.
- Ciclistas que practican deporte de contacto de una forma recreativa y no controlada.

7.2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.2.3.1 *Técnicas.*

Observación: Se distingue por el arte de analizar a través de la visión

Estadísticos: Mediante el programa Excel para la recopilación de datos información.

7.2.3.2 *Instrumentos.*

Historia Clínica: El científico experimental observa, anota y tabula utilizando un lenguaje fundamentalmente simbólico. De esta forma va a permitir investigar cómo se producen las lesiones frecuentes en rodilla en los ciclistas y la efectividad de los ejercicios polimétricos, debido a esto se va a analizar el desempeño deportivo y su relación con la fuerza, resistencia muscular, y velocidad del grupo de ciclistas. (Barrieto Penié, 2000, p. 1)

Test de fuerza explosiva de Drop Jump: “la altura promedio, el número de saltos, la mayor y la menor altura, la potencia desarrollada conocida como squat jump de Bosco. (Garrido et al 2004, párr.16)

Test de Cooper: es una prueba de resistencia (no un entrenamiento) que fue diseñada para recorrer la mayor distancia posible en un periodo de 12 minutos y a una velocidad constante. (ISAF, 2018, párr. 1)

8. PRESENTACION DE RESULTADOS

8.1. Análisis e interpretación de resultados

Distribución porcentual por edad y sexo de los ciclistas amateurs de Sumibike

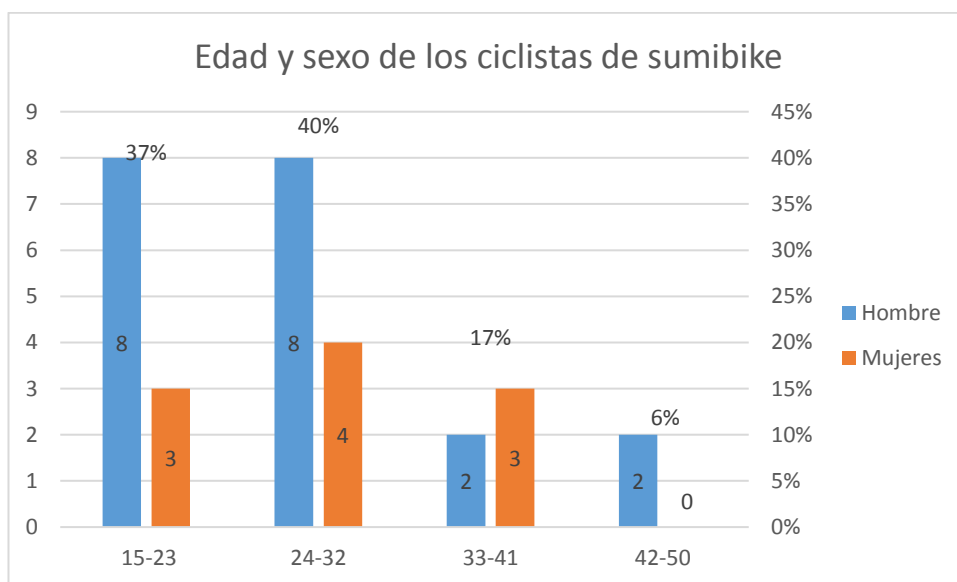


Figura 1. Los resultados obtenidos demuestran que en el grupo de ciclistas amateurs mayoritario representa el 40% que corresponde a las edades de entre 24 a 32 años, seguido del 37% que comprende en edades de 15 al 23 año de edad, siendo estos dos grupos entre adolescente y adulto joven que practica este deporte, aunque podrían formar parte de un grupo competitivo de alto rendimiento, por otra parte, la menor población de ciclistas corresponde al 6% se encuentran en edades de 42 a 50 años de edad.

Distribución porcentual del Tiempo de práctica del ciclismo por grupos de edad.

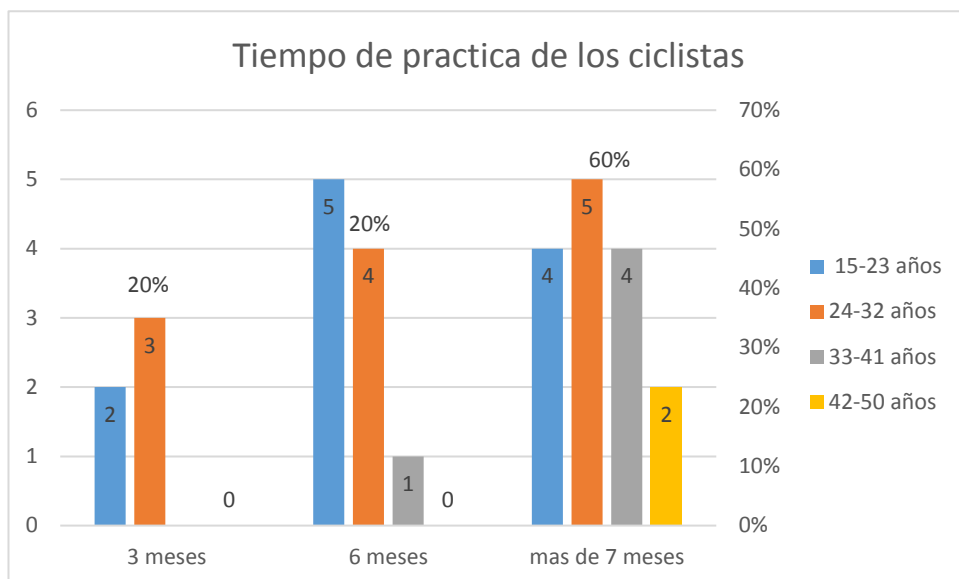


Figura2. Los resultados obtenidos muestran que el 60% de la población han practicado por más de 7 meses, que fluctúan entre las edades de 42-50 años, por ser un grupo de mayor riesgo a lesiones tendinosas, encontrando un número menor de el tiempo de práctica de los ciclistas de 3 a 6 meses, que comprenden entre las edades entre 15-41 años.

Distribución porcentual de las lesiones que han presentado algunos ciclistas de sumibike.

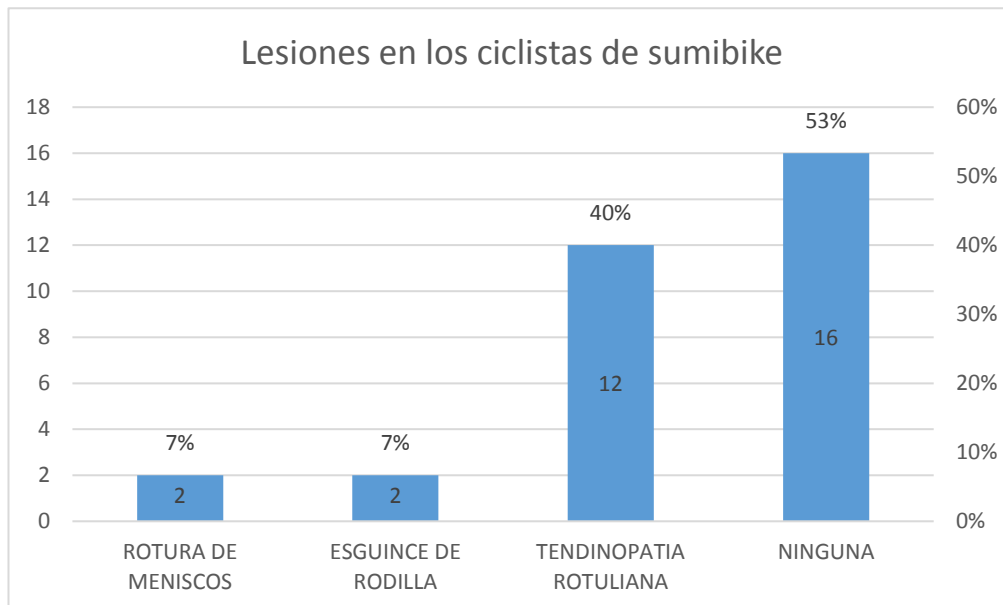


Figura 3. Los resultados obtenidos muestran que algunos ciclistas presentaban lesiones y otros nos mencionaron lesiones antiguas como las de esguince de rodilla y rotura de meniscos que son de bajo porcentaje, sin embargo, la tendinopatía rotuliana estaba presente en algunos ciclistas y en otros casos la padecieron hace un par de días, se pudo evidenciar eso por medio de la historia clínica.

Distribución porcentual Inicial del test de Cooper.

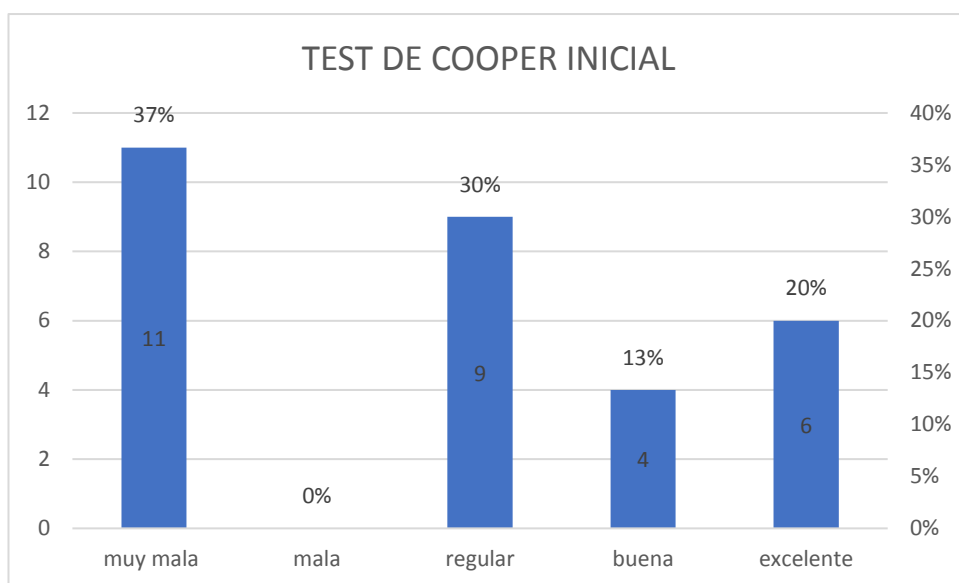


Figura 4. En el test de Cooper aplicados en la etapa inicial de la investigación los resultados fueron que el 30% de los ciclistas poseen una resistencia regular según el test de Cooper, el porcentaje más bajo es el de bueno con un 13%, muy malo está en un 37% y excelente en un 20%. Por lo que pudimos notar que la mayoría de los ciclistas poseen una resistencia muscular muy mala según el test de Cooper, pero tampoco hay que olvidar que el test de Cooper es un test muy demandante que inclusive muchos deportistas no consiguen si siquiera el grado muy malo, bajo esta observación podemos decir que la resistencia general del grupo de ciclistas está en un buen nivel.

Distribución porcentual Final del test de Cooper

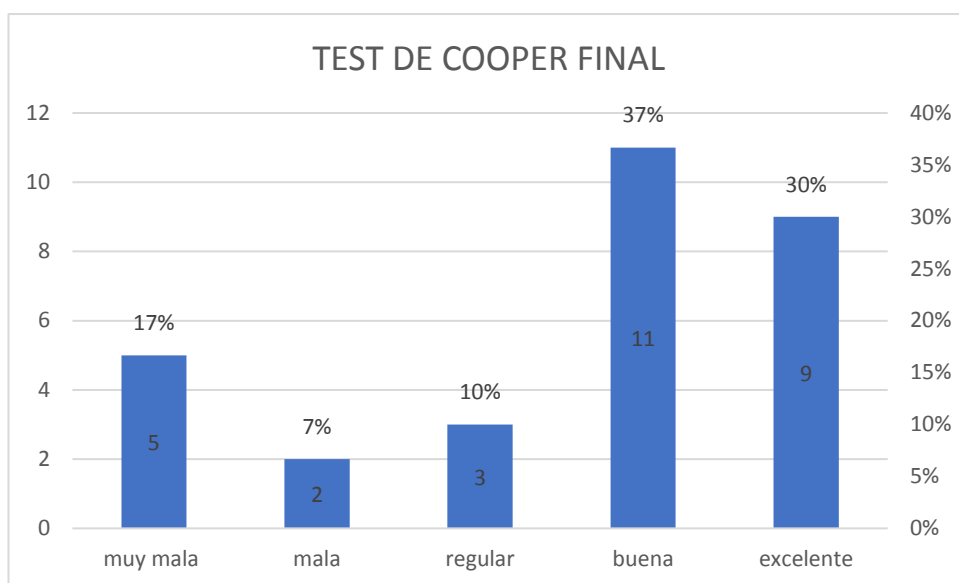


Figura 5. En la segunda evaluación que se les realizó a los ciclistas, se pudo observar una mejoría general de la resistencia muscular a comparación del comienzo del programa, pese a que este test es muy demandante algunos pudieron subir 1 rango después de 10 semanas de ejercicio polimétrico. No todos subieron su rango, pero si se encontró una mejoría general a la resistencia de los ciclistas. Hay que incluir como dato de interés que no todos mejoraron su resistencia muscular, esto se debe a que algunos no podían asistir los 2 días de entrenamiento ni tampoco realizaban de manera frecuente los ejercicios que el líder del grupo ordenaba, este punto es muy importante ya que muchos ciclistas que lo practican de manera casual no obtuvieron una mejoría notable.

Evaluación Inicial del Test de Salto D. J. (Drop Jump)

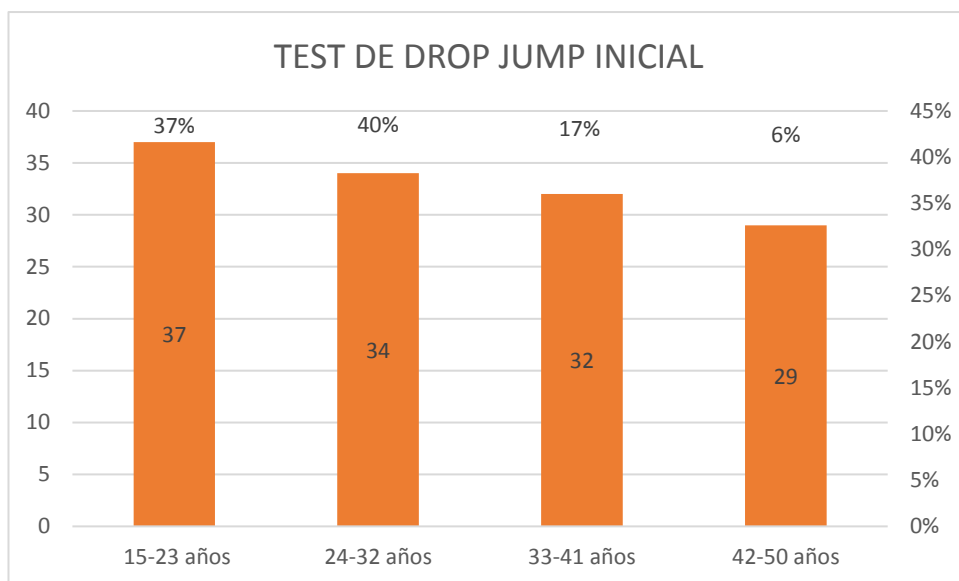


Figura 6. En el test de Drop jump de Bosco en la etapa inicial se puede visualizar los resultados obtenidos, el 37% de la población entre las edades de 15 a 23 años posee un salto de 37 cm que es el promedio del salto más alto; con relación al promedio de todos los saltos obtenidos y que los de 42 a 50 años poseen el salto más bajo con un promedio de 6% de la población, cabe recalcar que a medida de mayor edad este test se volvía más difícil, también hay que mencionar que este tipo de test es de alto impacto como solo buscábamos medir la fuerza propiamente dicho no añadimos datos referentes a la propiocepción y el reflejo-elástico-explosivo.

Evaluación Final del Test de Salto D. J. (Drop Jump)

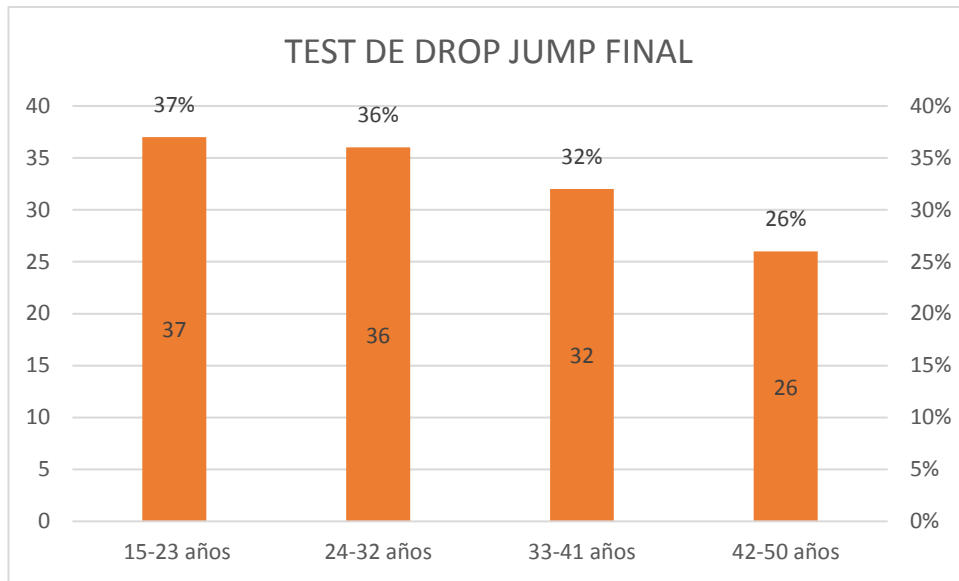


Figura 7. En el test final de Drop Jump se pudo presenciar una leve mejora en la fuerza explosiva de la articulación de la rodilla, muchos subieron su rango de salto de 1cm a 5 cm, también referían que no poseían dolor en la rodilla al realizar el 4to salto. En ciertos puntos de interés podemos mencionar que, al grupo de mayor edad mantuvo los promedios de saltos, pero no hay que tomarlo como un dato decisivo ya que se realizó el programa de ejercicios polimétricos por poco tiempo, naturalmente el grupo de 15-23 y de 24-32 tuvieron una mejora un poco más notable pese a ser cm de diferencia el aumento de fuerza si está presente, en cambio el grupo de 33-41 y de 42-50 fue mínimo el aumento de cm.

Evaluación de los resultados de la escala de Tegner Lysholm

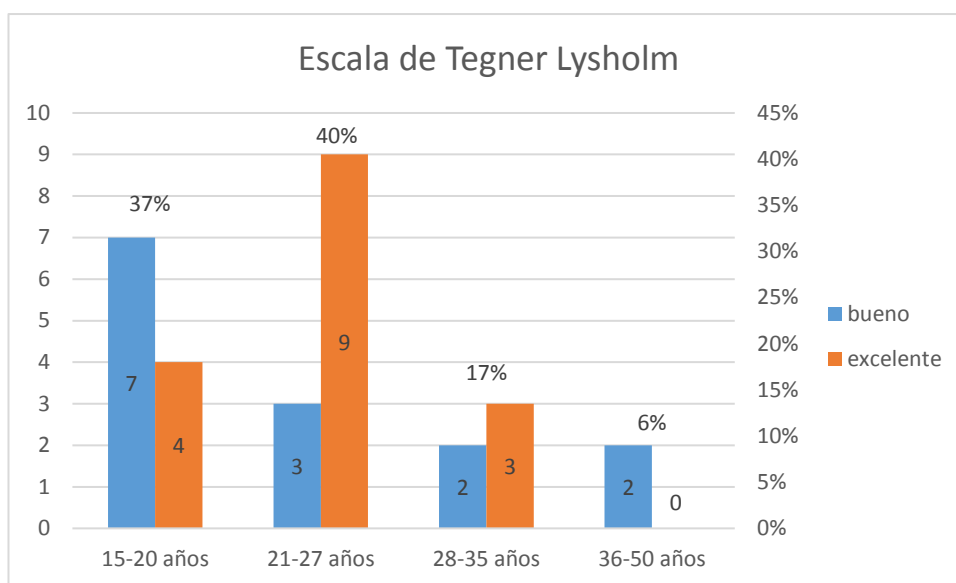


Figura 8. Escala de Tegner Lysholm fue aplicado con la intención de ver si poseían algún problema en la articulación que afecte más a las actividades de la vida diaria. En los resultados que se obtuvo de esta escala fue que la población más joven no posee ningún problema con relación a la rodilla. En cambio, los demás grupos en la escala presentaron tener cierto dolor leve y moderado al constante pedaleo por más de 2 km, otros mencionaron que siente una pequeña hinchazón en la rodilla después de pedalear por más de 2 km. La escala de dolor fue implementada en la escala de Tegner Lysholm con 3 niveles de dolor si respondían positivo a la pregunta acerca de dolor por ejecutar un movimiento por un tiempo prolongado.

9. CONCLUSIONES

Como resultado de la aplicación de ejercicios pliométricos para la prevención de lesiones de rodilla en los ciclistas amateurs de sumibike de la ciudad de Guayaquil, se puede concluir lo siguiente:

En los test realizados de resistencia muscular, fuerza explosiva y equilibrio articular se pudo identificar que la capacidad física de los ciclistas no era mala inclusive podían mejorar, en el test de Cooper el rango de muchos ciclistas subió 1 nivel y en el test de Drop Jump se detectó un aumento de fuerza de 1cm hasta 5cm los cual demuestra se puede observar resultados.

También se pudo observar que muchos ciclistas al aplicar el programa de ejercicios pliométricos ganaron fuerza, velocidad y resistencia a lo largo del programa, algo de gran interés ya que un plan de ejercicios debe estar de acuerdo a las necesidades del ciclista.

La ejecución de los ejercicios pliométricos basados en un tratamiento preventivo para lesión de rodilla en ciclistas de sumibike, demostró tener una mejoría notable con relación a rendimiento físico como: fuerza muscular, equilibrio articular y resistencia en un 87% del grupo el porcentaje restante también obtuvo ganancia. Al lograr estos objetivos los ciclistas aumentaran la flexibilidad de los tendones y ligamentos con relación a la funcionalidad de la articulación de la rodilla.

El programa de ejercicios pliométricos debe estar estructurado de manera que tanto el líder como los ciclistas puedan entender y realizarlas, los ejercicios deben ser enfocados en la ganancia de fuerza, resistencia y equilibrio.

10. RECOMENDACIONES

- Sugerir al líder la evaluación funcional de la rodilla por un profesional, en este caso un Fisioterapeuta, en forma periódica, para hacer de manera regular test de fuerza y resistencia muscular para tener una mayor noción del estado físico de los ciclistas y su participación en las competencias.
- Concientizar a los deportistas en proceso de información mediante charlas sobre la prevención de lesiones a nivel de rodilla para poder establecer un programa de entrenamiento adaptado al deportista y a sus necesidades.
- Motivar al entrenador o líder a implementar de los ejercicios pliométricos de manera regular, para que los ciclistas puedan obtener un mejor rendimiento tanto en los entrenamientos como en las competencias.
- Notificar que ante la presencia de cualquier dolor musculo esquelético debe ser informado al líder del grupo o entrenador para que pueda cerciorar si puede continuar con la actividad física.
- Insistir con los ejercicios de calentamientos y estiramientos, previo a la realización y finalización de la práctica deportiva.

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

11.1 Tema de Propuesta

Programa de ejercicios pliométricos a ciclistas amateur de Sumibike para mejorar la flexibilidad, fuerza y coordinación del cuerpo.

11.2 Objetivo

11.2.1 Objetivos General

Proponer un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike.

11.2.2 Objetivo Específico

- Desarrollar la fuerza y resistencia muscular mediante un programa de ejercicios pliométricos.
- Mejorar la velocidad máxima de desplazamiento y saltos verticales con ejercicios específicos.
- Realizar el control y evaluación del rendimiento físico del ciclista amateurs.

11.3 JUSTIFICACIÓN

Las lesiones que se presentan en los ciclistas amateurs llama mucho la atención por la escasa preparación e información sobre que tienen de cómo realizar un plan de prevención en lesiones a nivel de rodilla. Existiendo múltiples factores que influyen para que se presenten estos procesos inflamatorios o lesiones a nivel de rodilla que en ocasiones lo sacan de la competencia, entre los que podemos mencionar, tenemos los movimientos inadecuados a nivel de rodilla, el mal uso de la estructura de la bicicleta como el sillín, que pueden llevar a presentar futuras lesiones frecuentes en rodilla.

Por otra parte el sillín desencadena una de las molestias principales en un ciclista debido a que si esto no se encuentra a nivel de músculos de los glúteos sobre todo en los huesos coxales que al unir esos huesos la sínfisis púbica estará en medio; a su vez se conectan los nervios, y arterias que irrigan los genitales, si el sillín no es adecuado; no brinda una comodidad; por motivo de que el sillín no se encuentra en un ángulo de 90°, al rotar la cadera hacia adelante cuando se está montando una bicicleta sea cualquier tipo de bicicleta, el hueso de la pelvis pinza “aplasta” a las arterias; los nervios, con lo cual se provoca riesgo sanguíneo y esto afecta que en la competencia presenten molestias como adormecimiento; fatiga; calambres en los músculos de los miembros inferiores. El sillín adecuado vendría a ser aquel que se presente en el centro un “hueco” que vendría a ser la parte en donde se sentará la cadera al momento de montar la bicicleta.

Este proyecto de investigación es factible, ejecutar un proyecto que implique la técnica de los ejercicios pliométricos con alto impacto de entrenamiento, va a ayudar a prevenir estas molestias que en un futuro se desencadenaría lesiones que son frecuentes a nivel de la rodilla.

Es de bajo costo porque no representa ingresos altos para poder desarrollar el programa de intervención con los ejercicios pliométricos, lo único que se va a requerir son los materiales para desarrollar la ejecución de dichos ejercicios y los test de evaluación para empezar con el plan para evitar lesiones futuras en el ciclista debido a las malas estructuras de la bicicleta.

11.4 Descripción de los ejercicios

Los ejercicios pliométricos son ejercicios que combinan un circuito que tienen movimientos rápidos; fuerza, es decir va a realizar un movimiento rápido y potente que va a involucrar el pre-estiramiento del músculo y va a estirar la fibra que activa la elongación muscular, para que realice una secuencia de una contracción concéntrica

Los ejercicios pliométricos benefician el rendimiento deportivo, tanto en las capacidades físicas del deportista, como en la vida cotidiana siendo la clave para obtener fuerza, velocidad y resistencia muscular.

Al hacer pruebas físicas o test para medir las capacidades físicas de los ciclistas nos darán pautas de cuál es el estado actual de la articulación, con este tipo de datos la prevención de lesiones es más certera y brinda mayor facilidad al momento de designar un programa de ejercicios pliométricos.

Es de suma importancia que los ciclistas realicen este programa de ejercicios, ya que son propensos a tendinopatías rotulianas debido al sobreuso de la flexión de rodilla por tiempos prolongados. La intención y objetivo primordial de esta propuesta es que conozcan tanto los ciclistas como el entrenador o líder a cargo del grupo sobre la importancia y los beneficios que otorgan los ejercicios pliométricos.

11.5 Factibilidad de la aplicación

11.5.1 Factibilidad Técnica.


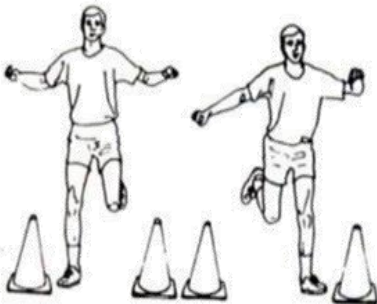
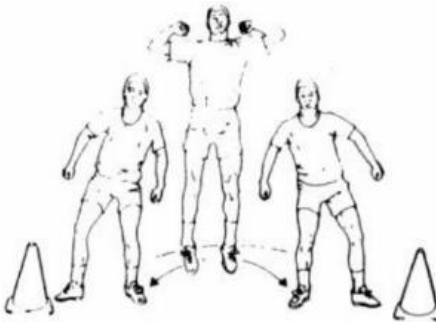
Los objetivos de la propuesta son ejecutables, pese a que los ciclistas se dividen en 2 grupos de entrenamiento los días martes y domingo, y el segundo grupo los días lunes y jueves, pero para el proyecto se solicitó un día más de entrenamiento los miércoles en el cual asisten la mayoría de los ciclistas y cumplen con el plan de ejercicios pliométricos propuestos, además el manual es fácil de entender y ejecutar ya que realiza con lenguaje sencillo.

11.5.2 Descripción de los ejercicios pliométricos seleccionados para la guía

El programa de ejercicios pliométricos esta descrito en un lenguaje sencillo dirigido para ciclistas previamente evaluados, con el fin de prevenir lesiones de rodilla

El tiempo de duración de la sesión será de menos de una hora. Un día a la semana por la intensidad que se realizara los ejercicios.

Programa de ejercicios pliometricos

1-2 Semana	
<p>Calentamientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.</p> <p>Estiramientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.</p> <p>Duración: 10 minutos Numero de repeticiones: 2 serie de 20 repeticiones Tiempo de descanso entre series:3 min Intensidad del ejercicio de entrenamiento: moderada</p>	
<p>Ejercicio N°1: Saltos en el lugar en extensión de rodilla (usando los gemelos) con flexión de tobillos.</p> <p>Posición inicial: De pie con una separación entre los pies igual a la anchura de los hombros y el cuerpo en posición vertical.</p>	
<p>Ejercicio N°2: Saltos laterales alternados con semi flexión de rodilla sobre una y otra pierna.</p> <p>Posición inicial: De pie sobre un solo pie entre los conos.</p>	
<p>Ejercicio N°3: Salto laterales de tobillo con dos pies</p> <p>Posición inicial: De pie con los pies separados entre sí a una distancia igual a la anchura de los hombros y el cuerpo en posición vertical.</p>	

3-4 Semana

Calentamientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Estiramientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Duración: 10 minutos

Numero de repeticiones: 2 serie de 20 repeticiones.

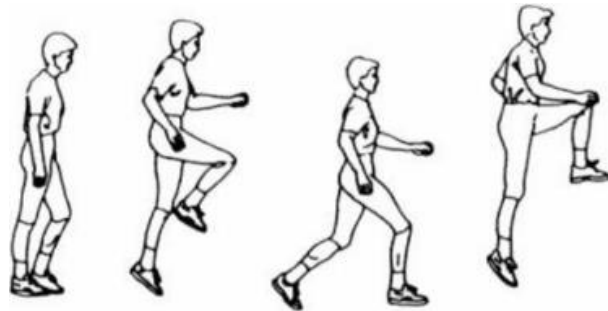
Tiempo de descansó entre series 3 min

Intensidad del ejercicio de entrenamiento: moderada

Duración: 8 minutos

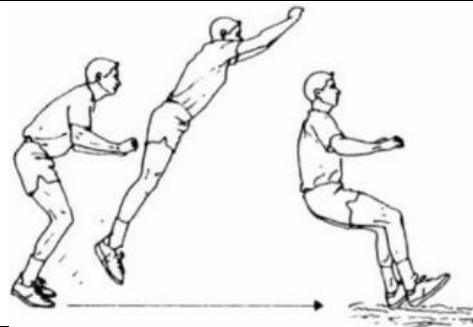
Ejercicio N°1: Saltos horizontal con pierna en extensión y rodilla alterna en flexión.

Posición inicial: erguido en bipedestación.



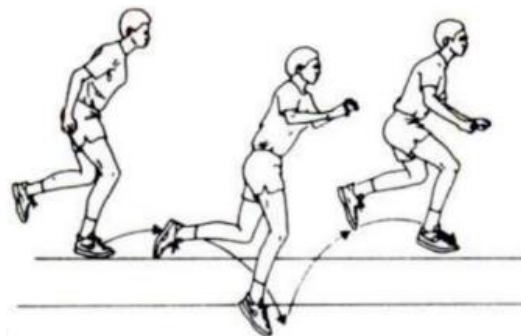
Ejercicio N°2: Salto horizontal de parado

Posición inicial: semiflexion de rodillas y cadera, tronco erguido.



Ejercicio N°3: Saltos con las piernas en estocada.

Posicion inicial: De pie guardando el equilibrio sobre un solo pie encima de una línea.



5-7 Semana

Calentamientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Estiramientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Duración: 10 minutos

Numero de repeticiones: 3 serie de 20 repeticiones.

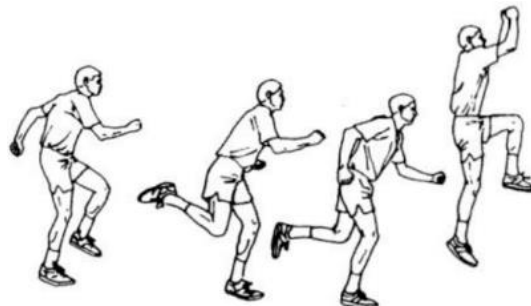
Tiempo de descansó entre series 2:30 min

Intensidad del ejercicio de entrenamiento: moderada

Duración 10min

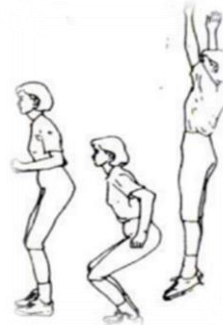
Ejercicio N°1: Salto con una una pierna en extensión y rodilla alterna en flexion.

Posición inicial: De pie con un pie ligeramente por delante del otro.



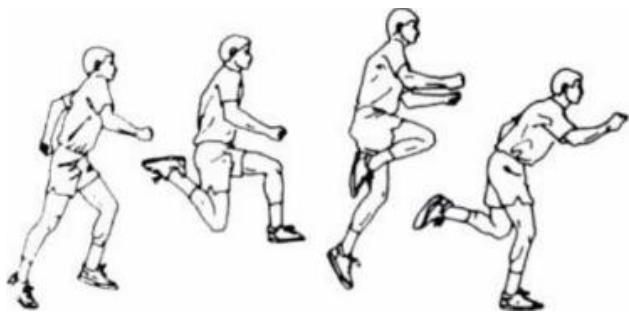
Ejercicio N°2: Saltos en el lugar en extensión y flexión de rodilla con las piernas juntas.

Posición inicial: de pie con una separación entre los pies igual a la anchura de los hombros.



Ejercicio N°3: Salto en extensión de rodilla con una sola pierna.

Posición inicial: alinear los pies a la altura de los hombros, ubicar un pie delante del otro y empezar el ejercicio en una sola pierna.



8-10 Semana

Calentamientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Estiramientos musculares cuádriceps e isquiotibiales de forma activa.

Duración: 10 minutos

Numero de repeticiones: 3 serie de 20 repeticiones.

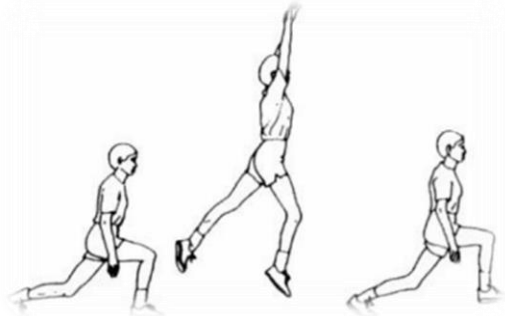
Tiempo de descansó entre series 2:30 min

Intensidad del ejercicio de entrenamiento: alta

Duración 10min

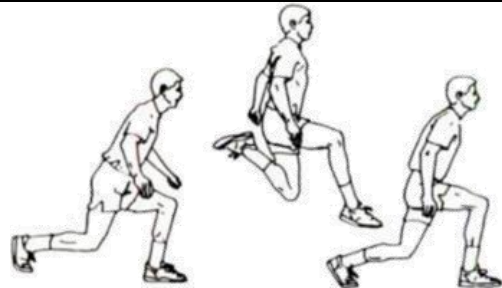
Ejercicio N°1: Fondo y salto vertical

Posición inicial: Separar los pies, uno hacia adelante y otro hacia atrás, y flexionar la pierna delantera con la rodilla y cadera uno 90 grados.



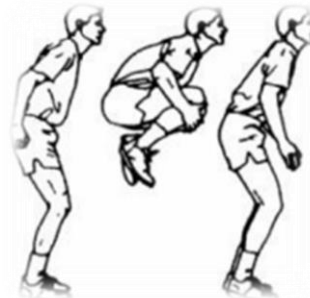
Ejercicio N°2: Fondo y cambio de pierna con pedaleo

Posición inicial: De pie, separar los pies ambos flexionando rodillas, la rodilla delantera con ángulo de 90grados en rodilla y cadera.



Ejercicio N°3: Salto vertical llevando las rodillas al pecho

Posición inicial: De pie con una separación entre los pies igual a la anchura de los hombros y el cuerpo en posición vertical; no doblarse por la cadera



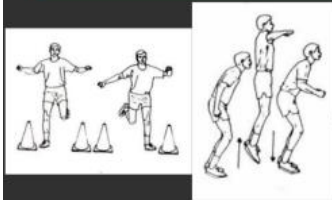
EJERCICIOS PLIOMETRICOS PARA CICLISMO

Numero de repeticiones: 3 serie de 20 repeticiones.

Tiempo de descansó entre series 2:30 min

Intensidad del ejercicio de entrenamiento: moderada

Duración 10min

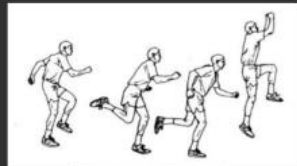


1-2 Semana/ 2 días a la semana

Ejercicio N°1: Saltos en el lugar en extensión de rodilla (usando los gemelos) con flexión de tobillos.

Ejercicio N°2: Saltos laterales alternados con semi flexión de rodilla sobre una y otra pierna.

Ejercicio N°3: Salto laterales de tobillo con dos pies



5-8 Semana/ 2 días a la semana

Ejercicio N°1: Salto con una una pierna en extensión y rodilla alterna en flexión.

Ejercicio N°2: Saltos en el lugar en extensión y flexión de rodilla con las piernas juntas.

Ejercicio N°3: Salto en extensión de rodilla con una sola pierna.

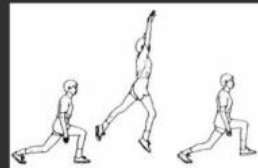


3-4 Semana/ 2 días a la semana

Ejercicio N°1: Saltos horizontal con pierna en extensión y rodilla alterna en flexión

Ejercicio N°2: Salto horizontal de parado

Ejercicio N°3: Saltos con las piernas en estocada.



8-10 Semana/ 2 días a la semana

Ejercicio N°1: Fondo y salto vertical

Ejercicio N°2: Fondo y cambio de pierna con pedaleo

Ejercicio N°3: Salto vertical a pies juntos llevando las rodillas al pecho



Cada ejercicio se debe realizar con su respectivo estiramiento y calentamiento.
Calentamiento: Movilidad activa de la articulación de la cadera, rodilla y tobillo, jogging alrededor de la cancha.
Duración: 8 minutos.
Estiramientos de isquiotibiales con inspiraciones y espiraciones profundas.
Duración: 6 minutos

Modelo de la gigantografía que se implementara en la tienda de sumibike como ayuda didáctica.

BIBLIOGRAFÍA

- Assis Manoel Francisco, runo P. Melo, Ramon Cruz, Cristóvão A. R. S. Villela³, Danilo L. Alves⁴, Sandro F. da Silva⁵ y Fernando de Oliveira (2016). *La Utilización del Esfuerzo Percibido es Válida para la Determinación del Estrés de Entrenamiento en Atletas Jóvenes*. Obtenido: <https://g-se.com/la-utilizacion-del-esfuerzo-percibido-es-valida-para-la-determinacion-del-estres-de-entrenamiento-en-atletas-jovenes-2090-sa-x57cfb27279d38>
- Segura A. (2003). *Diseños Cuasi experimentales Facultad Nacional de Salud Pública*. Universidad de Antioquia Obtenido: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf
- Alvarez Ajuria, A. (2017). Rehabilitación de la rotura del ligamento cruzado anterior en el fútbol: propuesta de protocolo de la rehabilitación deLCA. Obtenido: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/23475/TFG_ALVAREZ%2cA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Berryman, N., Mujika, I., Arvisais, D., Roubéix, M., Binet, C., & Bosquet, L. (2017). Entrenamiento de la Fuerza para Rendimientos de Media y Larga Distancia: Un Meta-análisis - International Endurance Work Group. Obtenido: <https://g-se.com/entrenamiento-de-la-fuerza-para-rendimientos-de-media-y-larga-distancia-un-meta-analisis-2317-sa-q59b83afa26d16>
- Bonilla Oñate, D. P., & Larrea Luzuriaga, D. M. (2016). *La pliometría en le remate de voleibol de la categoría pre-juvenil damas de la Federación Deportiva de Chimborazo en el año 2015*. (2016) (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.). Obtenido: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1492/1/UNACH-EC-CUL.FIS-2016-0003.pdf>

Burke, L. M. (2016). Nuevo Análisis de las Dietas Altas en Grasas para el Rendimiento Deportivo Obtenido:<https://g-se.com/nuevo-analisis-de-las-dietas-altas-en-grasas-para-el-rendimiento-deportivo-pusimos-el-ultimo-clavo-en-el-ataud-demasiado-pronto-2088-sa-557cfb272796a8>

Carlozama J. (2017). *Estudio de la condición física y su incidencia en la calidad de vida de los estudiantes de los primeros años de bachillerato del colegio universitario utn en el año lectivo 2015 - 2016*. Obtenido:<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6383/1/05%20FECYT%203068%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Castillo, G. D., & Jorge, J. L. V. de. (2015). *Anatomía y fisiología del sistema nervioso central*. Fundación Univ. San Pablo. Obtenido: [Anatomía y fisiología del sistema nervioso central. Fundación Univ. San Pablo.](#)

Clark, B., Costa, V. P., O'Brien, B. J., Guglielmo, L. G., & Paton, C. D. (2015). *Efectos de un Período de Carga de Entrenamiento de Alta Intensidad de 7 Días sobre el Rendimiento y la Fisiología de Ciclistas de Competición - International Endurance Work Group* Obtenido:<https://g-se.com/efectos-de-un-periodo-de-carga-de-entrenamiento-de-alta-intensidad-de-7-dias-sobre-el-rendimiento-y-la-fisiologia-de-ciclistas-de-competicion-1769-sa-U57cfb272493c>

Chamorro, R. P. G., & Lorenzo, M. G. (2004). *Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. Historia, 1, 1*. Obtenido: <https://www.efdeportes.com/efd78/bosco.htm>


González Vallés Juan Miguel (2017). *Nuevo método de ajuste del tren inferior del ciclista basado en el ángulo óptimo de extensión de rodilla*. Obtenido:<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4468/1/TD%20Vallés%20Juan%20Miguel.pdf>

- Ibáñez, J. C., Alcaraz, B. J. S., & Cañas, J. (2016). *Innovación e investigación en pádel*. Obtenido: Wanceulen S.L.
- ISAF. (2018, mayo 15). *¿Qué es el Test de Cooper?*. Obtenido: <https://www.institutoisaf.es/test-de-cooper/>
- Jiménez, A. J. E... (2017). *Método para el cálculo de fuerza de arrastre para la cinemática del ciclismo de pista | Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte. Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*. Obtenido:<http://revista.ened.edu.mx/index.php/revistaconade/article/view/113>
- Legarda, F. V., Zambrano, N. A. S., & Velásquez, C. A. P. (2018). Análisis biomecánico del gesto del pedaleo en ciclistas de ruta. *Modum*, 1, 36-46. Obtenido: http://revistas.sena.edu.co/index.php/Re_Mo/article/view/1649
- Masse, J. M. (2013). Aplicación del Test de Salto DJ (Drop Jump) con Plataforma de Contacto - BioKinetics [Blog]. Obtenido: <https://g-se.com/aplicacion-del-test-de-salto-dj-drop-jump-con-plataforma-de-contacto-bp-M57cfb26d02ff4>
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2016). Efectos de un Programa de Entrenamiento Pliométrico de Seis Semanas sobre la Agilidad. Obtenido: <https://g-se.com/efectos-de-un-programa-de-entrenamiento-pleiometrico-de-seis-semanas-sobre-la-agilidad-850-sa-757cfb271925ba>
- Mora, I. S. (2000). *Sistema muscular*. Obtenido: http://www.sabinamora.es/files/Teora_2_evaluacin_4_ESO.pdf
- Mynor Alberto paredes vela(2013) *Conocimientos en lesiones de rodilla en estudiantes de medicina y atletas de la Universidad Rafael Landívar, Campus Central, Guatemala, 2012* Obtenido: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Paredes-Mynor.pdf>

- Penié, J. B. (2000). La historia clínica: documento científico del médico. *Ateneo*, 1(1), 50-55. Obtenido: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/ate/vol1100/ate09100>
- Pérez Candelario, M. (2016). *Estudio de la accidentalidad de ciclistas en los servicios de urgencias extrahospitalaria de Gran Canaria (Doctoral dissertation)*. Obtenido: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/17252/4/0723873_00000_0000.pdf
- Quiceno, D. E. G., Penagos, L. B., Ramírez, L. G., Díaz, L. S., Gava, M., & Melendez, E. A. (2017). *Estudio cuantitativo sobre las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza para profesores en formación*. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1). Obtenido: <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/rldi/article/view/1358/11>
- Salazar Valencia, R. V. (2017). *La fuerza máxima del tren inferior en el ciclismo de montaña del grupo "Saca tu bici" de la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Cultura Física)*. Obtenido: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26038/1/Tesis-Raul-Salazar-1802491389.pdf>
- Sixto, A. S., & Martín, P. F. (2017). *Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto*. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (31), 114-117. Obtenido: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841355>
- Tellez, M. (2013, marzo 10). *Educación Física: Medidas de seguridad en el desarrollo de la práctica deportiva*. Obtenido: <http://educacionfisicacuarto.blogspot.com/2013/03/medidas-de-seguridad-en-el-desarrollo.html>

ANEXOS


Anexo 1. Carta de secretaria.


UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD

CIENCIAS MÉDICAS

CARRERAS:
Medicina
Odontología
Enfermería
Nutrición, Dietética y Estética
Terapia Física


ACREDITACIÓN
COMPROMISO DE TODOS


COMPAÑÍA
ISO 9001
CERTIFICADA

Certificado No QCR-1497

Tel. 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsg.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

FCM-TF-801-2018

Guayaquil, 21 de noviembre del 2018

Señor
Kleber Joffre Gálvez Jiménez
Directora
SUMIBIKE
Ciudad.-



De mis consideraciones:

Por medio de la presente, solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para que el Sr. Leonardo Ramón Avilés portador de la cédula de identidad #072717304-7 y la Srta. Victoria Méndez Quezada con cédula de identidad #093202378-1, egresados de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN LESIONES DE RODILLA DE LOS CICLISTAS AMATEUR DE SUMIBIKE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada(o) en Terapia Física.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Facultad de Ciencias Médicas


Dra. **Martha Celi Mero, Mgs**
DIRECTORA (E)
NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA, TERAPIA FÍSICA
Dra. Martha Celi Mero
Directora
Carrera de Terapia Física
C.c. Archivo



ANEXOS

Anexo 2. Carta de consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ con CI. _____

Ante la previa información brindada acepto formar parte de este proyecto de tesis: Efectividad de los ejercicios pliométricos en lesions de rodilla de los ciclistas amateurs de Sumibike con el objetivo determiner la efectividad de los ejercicios pliométricos.

Realizado por los estudiantes de la carrera de terapia física: José Ramón Áviles y Victoria Méndez Quezada, de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Entre las actividades que se realizarán son:

- Historia clínica.
- Encuesta.
- Test de Cooper.
- Test Fuerza Explosiva de Bosco.

Aceptó participar en los procedimiento indicado, teniendo en cuenta que he sido informado/a del propósito de investigación para el trabajo de titulación al que es unos de los procesos para poder recibir el título de licenciado en terapia física, he sido notificado/a que mis datos serán protegidos por un seudónimo o por mis siglas y toda la información que brindo sobre la historia clínica es cierta y real.

Declaró estar debidamente informado(a), haber comprendido y entendido las indicaciones y doy mi consentimiento a la realización del procedimiento planteado.

FIRMA DEL REPRESENTANTE

Anexo.3 Historia clínica



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA

HISTORIA CLÍNICA

Fecha de Elaboración:

Ficha de Identificación

Nombre y Apellido: _____

Lugar/ Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____

Estado Civil: _____ Ocupación: _____ Nº Hijos: _____

Teléfono: _____ Dirección: _____

Antecedentes del Paciente

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: _____

Síntomas durante el último año: _____

Alergias: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____

Accidentes o caídas: _____

Fecha y tipo de intervención: _____

Implantes: _____

Firma del Ft _____

Anexo.4 Registro fisioterapéutico



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FICHA DE REGISTRO FISIOTERAPEUTICO

Nombre y apellido:

Edad:

Tiempo que practica ciclismo:

Fecha de la primera evaluación:

Fecha de la segunda evaluación:

Test de Cooper

Antes		Despues	
Rango	Distancia recorrida	Rango	Distancia recorrida

Test de Drop Jump

Antes				
1er Salto	2do Salto	3er Salto	4to Salto	Promedio
Salto más alto y más bajo				
Despues				
1er Salto	2do Salto	3er Salto	4to Salto	Promedio
Salto más alto y más bajo				

Escala de Tegner Lysholm

Calificación	Rango

Anexo 5. Escala de Tegner Lyshorm

Escala de Tegner Lyshorm

Nombre: _____

Calificación _____

Renguea?

No(5)
 Periódicamente(3)
 Constantemente(0)

Utiliza soporte para caminar?

No(5)
 Bastón o muleta(2)
 No puede apoyar MI(0)

Se traba la rodilla?

No(15)
 Siente la sensación pero no(10)
 Se traba frecuentemente(2)
 Esta bloqueada al Ex Fs(0)

Presenta inestabilidad?

No, Nunca(25)
 A veces con ejercicio
 violento(20)
 Frecuentemente No hace
 Deporte(15)
 Ocasionalmente Activ. Vida
 cotidiana(10)

Presenta inflamación en su rodilla?

No(10)
 Con Actividad Severa(6)
 Con Actividad habitual(2)

Presenta Dolor en su rodilla?

No (25)
 Inconstante y con ligero
 ejercicio(20)
 Marcado durante actividad
 severa(15)
 Marcado Durante y Despues de
 caminar mas de 2 Km(10)
 Marcado Durante y Despues de
 caminar menos de 2 Km(5)

Califique el dolor		
Leve	Moderado	Grave

Puede Subir Escaleras?

Sin problemas(10)
 Empeoro Ligeramente(6)
 Un Escalon a la vez(2)
 Imposible

Es capaz de ponerse en cuclillas?

Sin problemas(5)
 Empeoro Ligeramente(4)
 Mas alla de 90º(2)
 Imposible(0)

Este estudio reúne un puntaje máximo total de 100 puntos.

Puntaje:.....

Anexo 6. Cronograma de Actividades



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

TERAPIA FÍSICA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Elaboración del perfil de tesis						
Presentación de la carta en la institución para la realización del proyecto						
Elaboración del marco teórico						
Elaboración de los instrumentos						
Toma de la historia clínica						
Pre-Evaluación de los ciclistas						
Aplicación de programa						
Post-Evaluación de los ciclistas						
Análisis y Resultados						
Conclusiones						
Presentación de propuesta						

Anexo 7. Evidencia del trabajo realizado



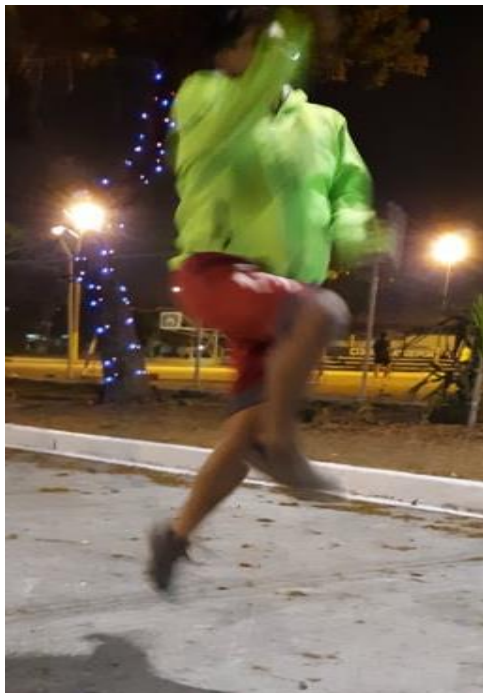
Estiramientos con la intención de estirar articulaciones y prepararlas para los ejercicios de alto impacto.



Correcciones pertinentes al momento de realizar el salto con rodilla estirada y con ayuda del brazo para impulsarse.



Salto en extensión con una pierna flexionada, en este ejercicio el ciclista busca tanto fortalecer articulación como ganar equilibrio.



Salto con rodilla alterna en extensión impulsándose con miembro superior.



Salto en extensión con una pierna flexionada, en este ejercicio el ciclista busca tanto fortalecer articulación como ganar equilibrio.



Ciclista realizando salto con rodilla extendida, ejercicio realizado la primera semana de intensidad baja.



Líder del grupo de ciclistas con el infograma de ejercicios pliometricos



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Ramón Avilés José Leonardo** con C.C: **#0927173047** y **Méndez Quezada Victoria Vanessa** con C.C **#09932023781** autores del trabajo de titulación: **Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, 10 de Marzo de 2019

f. _____
Ramón Avilés José Leonardo
C.C: 0927173047

f. _____
Méndez Quezada Victoria Vanessa
C.C: 09932023781



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	Ramón Avilés José Leonardo Méndez Quezada Victoria Vanessa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Eva De Lourdes Chang Catagua		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Medicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TITULO OBTENIDO:	Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	10 de Marzo de 2019	No. DE PÁGINAS:	77
ÁREAS TEMÁTICAS:	Prevención, Deportivo, Ciclismo		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	PLIOMÉTRICOS; PROGRAMA DE EJERCICIOS; DESEMPEÑO DEPORTIVO; PREVENCIÓN DE LESIONES.		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

La presente investigación tiene como objetivo determinar la efectividad de un programa de ejercicios pliométricos en lesiones de rodilla de los ciclistas amateur de Sumibike en la ciudad de Guayaquil. Con el propósito de fortalecer y prevenir lesiones en la articulación de rodilla y dar énfasis en una correcta preparación física. El diseño metodológico que se empleó para este estudio fue un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, de tipo pre experimental, de corte longitudinal. La muestra seleccionada son un grupo de 30 personas de entre 15 a 55 años de edad que practican el ciclismo de modo amateur y asisten a Sumibike. Esta investigación permitió evaluar a los ciclistas por medio del test de Cooper, el test de Drop Jump y escala de Tegner Lysholm .

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: Victoria Méndez +593-4991258943 José Ramón +593-0991259043	mendezvanessita@hotmail.com joselonardo95@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Grijalva Isabel	
	Teléfono: +593- 999960544	
	E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		