



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN
MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICO

MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DESARROLLO

Trabajo de titulación previa a la obtención del grado académico de

Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculo-esquelético,

Cohorte 2019

Tema: “Efectos de la pliometría en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla”

Autora: Lcda. Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Mg.

Directora: Lcda. Ana Cristina Díaz Cevallos, Mg.

Ambato - Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas. El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la Lcda. Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto, e integrado por los señores: Dr. Wilmer Danilo Esparza Yáñez PHD y Mgs. Nelsi Alejandra Castillo Báez designados por la Unidad Académica de Titulación de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: **“Efectos de la pliometría en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla”**, elaborado y presentado por la señora, Lic. Sonia Alexandra Alvarez Carrión, para optar por el Grado Académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación mención Neuromusculo-esquelético; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Mg. Miriam Ivonne Fernández Nieto

Presidente y Miembro de Tribunal de Defensa

Dr. Wilmer Danilo Esparza Yáñez PHD

Miembro de Tribunal de Defensa

Mgs. Nelsi Alejandra Castillo Báez

Miembro de Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación presentado con el tema: **“EFECTOS DE LA PLIOMETRÍA EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE PACIENTES CON LESIONES DEPORTIVAS DE RODILLA”**, le corresponde exclusivamente a Lcda. Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Autora bajo la Dirección de la Lcda. FT Ana Cristina Díaz Cevallos, Mg. directora del trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcda. FT Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Mg

CI: 091848725-7

AUTORA

.....

Lcda. FT Ana Cristina Díaz Cevallos, Mg

CI:172241656-5

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que el Trabajo de Titulación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta, y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lcda. Ft. Sonia Alexandra Alvarez Carrión, Mg

CI: 091848725-7

AUTORA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN
NEUROMUSCULOESQUELÉTICO**

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: “EFECTOS DE LA PLIOMETRÍA EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE PACIENTES CON LESIONES DEPORTIVAS DE RODILLA”

AUTORA: Lcda. Sonia Alexandra Alvarez Carrión Mg.

Grado Académico: Magister

Correo electrónico: sonnit.1204@hotmail.com

DIRECTORA: Lcda. Ana Cristina Díaz Cevallos Mg.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Protocolos de tratamiento en afecciones neuromusculares

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios quien guía mi vida, y con todo cariño a mi tía Cecy por medio de su ejemplo de fortaleza y aliento me animó a continuar con mi formación, que desde el cielo es guía y amor, también a mis padres, hermanos y amados hijos son fuente de mi motivación.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por todos los días de vida, a mis padres, hermanos, hijos que con apoyo y perseverancia he cumplido una meta más en mi formación.

Un especial agradecimiento a las autoridades de la Universidad Técnica de Ambato por el apoyo y entrega en todo momento, y a todas las personas que han aportado con sus conocimientos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación	2
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 General.....	4
1.3.2 Específicos	4
CAPÍTULO II ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	5
2.1 Investigaciones Relacionadas	5
2.2 Pliometría.....	7
2.2.1 Efectos de la Pliometría	7
2.2.2 Ventajas del entrenamiento pliométrico	7
2.2.3 Test del salto empleados	8
2.3 Lesiones deportivas.....	8
2.4 Lesiones deportivas de rodilla	9
2.5 Ejercicios de fortalecimiento muscular y su relación con la pliometría	10
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	12
3.1. Ubicación.....	12
3.2. Equipos y materiales	12
3.3. Tipo de investigación.....	12
3.4. Prueba de hipótesis - pregunta científica	12

3.5 Población o muestra.....	13
3.6 Recolección de información	14
3.7. Tratamiento	15
3.8. Procesamiento de la información y análisis estadístico	17
3.9. Variables respuesta o resultados alcanzados.....	17
3.9.1 Variables Sociodemográficas.....	17
3.9.1.1. Edad.	17
3.9.1.2. Sexo.....	18
3.9.1.3. Ocupación..	18
3.9.2 Variable Independiente	18
Efectos de la pliometría	18
3.8.3. Variable Dependiente.....	18
Lesiones de rodilla	18
Capacidad de salto	18
3.9 Consideraciones éticas	19
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1 Información sociodemográfica	20
4.1.1 Sexo.....	20
4.1.2 Ocupación	20
4.1.3. Deporte que practica	20
4.1.4 Diagnóstico	21
4.2 Información sobre los factores causales	21
4.2.1. Diagnóstico de acuerdo con el género y deporte que practica.....	21
4.2.2 Diagnóstico respecto a la edad.....	23
4.3 Evaluación de la capacidad de salto antes y después de aplicado el programa de ejercicios, a través de Jump Test.....	24
4.3.1 Capacidad Counter movement Jump	25
4.3.2. Capacidad Squat Jump.....	25
4.3.3. Capacidad Drop Jump.....	26
4.4 Efectos de la intervención del programa de ejercicios pliométricos en pacientes con lesiones deportivas de rodilla.....	27

4.5 Discusión.....	29
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
5.1 Conclusiones.....	30
5.2 Recomendaciones	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	37
Anexo N°1 Consentimiento Informado	37
Anexo N°2 Formulario para la recolección de datos	40
Anexo N°3 Matriz de Operacionalización de las Variables	43
Anexo 4: Aprobación del Comité de Bioética	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Procedimiento de la técnica de ejercicios pliométricos.....	16
Tabla 2.	Ocupación de los participantes del estudio.....	20
Tabla 3.	Deporte que practica los participantes del estudio	21
Tabla 4.	Diagnóstico de los participantes del estudio.....	21
Tabla 5.	Diagnóstico por deporte y sexo.	22
Tabla 6.	Diagnóstico por edad agrupada por sexo.....	23
Tabla 7.	Resultados del Jump Test antes y después de la intervención.....	24
Tabla 8.	Prueba de normalidad	27
Tabla 9.	Prueba de significancia.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Análisis de datos antes y después capacidad de salto Counter-Movement Jump... 25
Figura 2.	Análisis de datos antes y después capacidad de salto Squat Jump 26
Figura 3.	Análisis de datos antes y después capacidad de salto Drop Jump 26

RESUMEN

La pliometría es un tratamiento fisioterapéutico que busca aumentar la fuerza máxima voluntaria, reduciendo el tiempo de acoplamiento, y elevando la rigidez en lesiones deportivas, en base a esto el objetivo principal de la presente investigación fue determinar los efectos de un programa de ejercicios pliométricos en el tratamiento de pacientes con lesiones de rodilla que acuden al centro de fisioterapia Physical-med de la ciudad de Riobamba, durante el periodo julio-diciembre 2020. La metodología empleada fue la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos a 20 pacientes con lesiones de rodilla que se encuentran en la última etapa de fisioterapia, el tipo de investigación fue cuasiexperimental de enfoque cuantitativo por que se realiza un análisis de datos antes y después de aplicado el programa. Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS v.21 y se evaluaron tres tipos de salto mediante el instrumento Jump test en dos momentos antes de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos y otra medición después, el primer tipo de salto fue el Counter Movement Jump cuyo resultado mostró una progresión de $20,49 \pm 6,05$ (antes) a $22,47 \pm 7,2$ (después), el segundo el Squat Jump con $23,48 \pm 7,1$ (antes) a $25,35 \pm 7,79$ (después), y el Tercero Drop Jump $21,8 \pm 8,5$ (antes) a $24,5 \pm 7,2$ (después); mostrando además que se registró diferencias estadísticamente significativas en el Counter Movement Jump ($p=0,022$) y en el Drop Jump ($p=0,027$), el Squat Jump no mostró cambios significativos en la capacidad de salto ($p=0,883$), finalmente a nivel de los valores totales del instrumento Jump test se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,033$).

Palabras clave: salto, pliometría, lesiones deportivas, programa de ejercicios

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

**MASTER'S PROGRAM IN PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION, MENTION
IN NEUROMUSCULOSKELETAL**

GENERAL INFORMATION

TOPIC: "EFFECTS OF PLYOMETRY IN THE PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT OF
PATIENTS WITH KNEE SPORTS INJURIES".

AUTHOR: Sonia Alexandra Alvarez Carrión Mgs.

ACADEMIC DEGREE: Magister

E-mail: sonnit.1204@hotmail.com

DIRECTOR: Lcda. Ana Cristina Díaz Cevallos Mgs.

LINE OF RESEARCH: Treatment protocols in neuromusculoskeletal conditions.

ABSTRACT

Plyometrics is a physiotherapeutic treatment that seeks to increase maximum voluntary strength, reducing the coupling time, and increasing stiffness in sports injuries, based on this the main objective of this research was to determine the effects of a plyometric exercise program in the treatment of patients with knee injuries who attend the Physical-med physiotherapy center in the city of Riobamba, during the period July-December 2020. The methodology used was the application of a plyometric exercise program to 20 patients with knee injuries who are in the last stage of physical therapy, the type of research was quasi-experimental with a quantitative approach because a data analysis was performed before and after the program was applied. The data were processed in the statistical program SPSS v.21 The first type of jump was the Counter Movement Jump whose result showed a progression from 20.49 ± 6.05 (before) to 22.47 ± 7.2 (after), the second the Squart Jump with 23.48 ± 7.1 (before) to 25.35 ± 7.79 (after), and the third the Drop Jump with 21.8 ± 8.5 (before) to 24.5 ± 7.2 (after); showing also that statistically significant differences were registered in the Counter Movement Jump ($p=0.022$) and in the Drop Jump ($p=0.027$), the Squat Jump did not show significant changes in the jumping capacity ($p=0.883$), finally at the level of the total values of the Jump test instrument statistically significant differences were observed ($p=0.033$).

Key words: jumping, plyometry, sports injuries, exercise program.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El trabajo de investigación determinará los efectos de la pliometría en pacientes con lesiones deportivas de rodilla, aplicando un protocolo de ejercicios pliométricos para el desarrollo del tratamiento.

La lesión deportiva se define como cualquier incidente lesional que se suscita en la práctica deportiva o por consecuencia de ella (1), pueden suscitarse por causas directas o indirectas, en un torneo o en un entrenamiento. Por causas directas puede existir trauma con otro jugador, o la lesión puede producirse por el uso excesivo de un movimiento repetitivo. Pueden ocurrir indirectamente realizando actividades que no sean un entrenamiento o competición, pero que están relacionadas a la práctica del deporte (2).

La mayor parte de lesiones ocurren en edades comprendidas entre 15 a 25 años, y afectan más menudo a hombres que a mujeres; siendo las más frecuentes las ligamentosa y musculares. El fútbol es el deporte con más afectados correspondiendo el 989 de lesiones, siendo el 30,9%; luego el basketball con 703 registradas correspondiendo al 22%; el futbol sala con 496 siendo el 15,5 % y el atletismo con 355 siendo el 11,1%. En cuanto al tiempo de exposición el futbol es el que lleva el registro más alto de 7,6 lesiones por 1000 horas de partidos, el baloncesto con 3 lesiones por 1000 de horas de juego (1).

En un estudio de cohorte retrospectivo sobre lesiones relacionadas a un total de 133 deportistas compuesto de 54 atletas de baloncesto masculino y 79 de balonmano en Alemania; de las 343 lesiones reportadas por los médicos del equipo, 151 (44%) pudieron identificarse mediante reportajes de los medios deportivos. Las lesiones graves corresponden al 75% y las lesiones menos graves equivale a un 72%. No se observaron diferencias en el informe de lesiones entre los dos deportes de equipo observando que la lesión de rodilla corresponde al 18.6% del total de lesiones reportadas (3).

Se ha reportado que cada tipo de deporte tiene su perfil característico de lesión, grado de riesgo y el tipo varía considerablemente. Se debe tomar en cuenta las consideraciones anatómicas, los requisitos de rendimiento físico, los factores psicológicos son especialmente importantes. Tanto los entrenadores como los atletas deben ser conscientes de la importancia de un tratamiento y rehabilitación adecuados después de una lesión para evitar complicaciones a futuro (4); mientras que otro estudio donde manifiestan que el término de lesiones deportivas es amplio y de varias estructuras anatómicas, es importante realizar un buen diagnóstico ya que el resultado dependerá del tratamiento propuesto y logre el reintegro a la actividad deportiva lo más pronto posible (5).

En el 2019 una investigación sostiene que el entrenamiento pliométrico se ha venido utilizando como una forma de acondicionamiento físico, su propósito incluye el estiramiento y acortamiento de músculos. denota que una estrategia para reducir lesiones se basa en la aplicación de ejercicios pliométricos de al menos 3 veces por semana por un lapso de 10 minutos; considerando pausas, la adecuada preparación y el uso de equipos de protección (6).

Muchos de los pacientes no realizan rehabilitación adecuada para mejorar la fuerza perdida tras la lesión, regresan a sus actividades deportivas sin un criterio del profesional ni una guía que garantice su completa recuperación (7). Manifiestan que por lo general con el tratamiento conservador se obtiene resultados favorables, aunque si se realiza de forma inadecuada o insuficiente pueden ser negativas pudiendo retardar al deportista a su actividad por largo tiempo. (8)

1.2. Justificación

Este trabajo busca conocer los efectos de incorporar un protocolo de ejercicios pliométricos en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla, es necesario contar con datos de apoyo que permitan revisar y analizar los cambios producidos por este tipo de ejercicios con la finalidad de determinar los principales efectos que se producen. Este proyecto de desarrollo se enmarca en la línea de investigación: Protocolos de tratamiento en afecciones Neuromusculoesqueléticas.

Este estudio contará con los materiales y toda la logística necesaria, así como con el total apoyo del personal que labora en Physical-med; además con una base de datos y el interés por parte de un grupo de pacientes que por su condición desean participar en la ejecución de este proyecto de desarrollo de ejercicios pliométricos post lesiones de rodilla.

Se enfocará en un programa de ejercicios pliométricos como parte del tratamiento fisioterapéutico que incluya a un grupo de 20 participantes para poder observar y concluir los efectos de la aplicación de estos, se espera documentar los resultados con la finalidad de establecer un tratamiento efectivo para la recuperación de pacientes con lesión de rodilla.

Los beneficiarios del estudio serán: pacientes que directamente están vinculados con la puesta en marcha del programa de ejercicios, el investigador por que contará con datos para realizar análisis de los datos y exponer en su presentación de la defensa del proyecto de desarrollo, la población en general por que tendrá otra opción de tratamiento, y aportará este conocimiento científico como fuente de consultas para futuras investigaciones.

A nivel nacional no se cuenta con publicaciones de datos estadísticos sobre los efectos del programa de ejercicios propuesto, así como de evidencias que determinen los efectos de la aplicación de ejercicios pliométricos que contribuyan a la rehabilitación post lesiones deportivas.

Los resultados que se obtendrán de la ejecución del proyecto de desarrollo tendrán gran impacto sobre la salud de los deportistas que son más propensos a lesiones de rodilla como por ejemplo futbolistas, ciclistas, basquetbolistas, atletas, etc. Por lo que indirectamente influirá en el rendimiento deportivo de esta población.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar los efectos de un programa de ejercicios pliométricos en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla que acuden al centro de fisioterapia Physical-med, de la ciudad de Riobamba, durante el periodo julio-diciembre 2020.

1.3.2 Específicos

- Evaluar la capacidad de salto a través de Squat Jump, Drop Jump, Counter Movement Tests, antes y después de aplicar el programa de ejercicios pliométricos.
- Establecer los efectos de la intervención del programa de ejercicios pliométricos en pacientes con lesiones deportivas de rodilla; evaluada a través de tests paramétricos.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1 Investigaciones Relacionadas

En el 2016 realizaron un estudio que consistió en observar las características de los saltos que intervienen en las lesiones de las extremidades inferiores en deportistas, contó con la participación de un grupo de 75 personas hombres como mujeres, el método de Wikstrom se lo utilizó para calcular la estabilidad lateral y medial de la rodilla, se pudo concluir que las características del salto en el aterrizaje se ve involucrado en las lesiones de miembros inferiores, y concluye que se debe orientar a nuevos programas con fines preventivos en los deportistas de los Países bajos (9).

En un estudio realizado con deportistas brasileños de carretera de 5km con un grupo de 24 corredores masculinos fueron divididos al azar en sorteo simple, el primero asociado a la carrera con salto en cuclillas; mientras que el segundo grupo asociado a la carrera con salto de caída, y el grupo de control, en total en cada grupo 8 participantes. como criterios de inclusión los participantes debían ser aficionados durante 6 meses estando activos y participado en una carrera de 10 Km previamente, se excluyeron a participantes que presentaban alguna molestia que pudiera interferir, también a aquellos que no participaron en la recolección de datos, ya los que no estuvieron en algún día de la recolección, los que sí participaron de la investigación firmaron el consentimiento informado; con los debidos permisos del comité de ética que involucra a seres vivos. Se pudo concluir que el salto de cuclillas tuvo un moderado impacto, mientras que los que realizaron caída libre el impacto fue mayor luego de la intervención, los del grupo de control no tuvieron ningún impacto en esta investigación. (10).

Manifiestan que un problema que existe en la práctica deportiva son las lesiones, que son comunes para las personas que practican llegando a perjudicar su rendimiento deportivo, con la pliometría se buscan resultados óptimos a través de la implementación de un programa de ejercicios en rehabilitación estructurado técnicamente por el terapeuta físico que es el encargado de implementar los protocolos y realizar seguimientos de los mismos (11).

Sostienen que en su investigación sobre el efecto de un programa simple de entrenamiento de los músculos centrales de 8 semanas sobre el control neuromuscular de la extremidad inferior y el tronco durante el aterrizaje con salto y la sentadilla con una sola pierna, que se empleó a un grupo de deportistas al azar con un grupo de entrenamiento (n = 21) y un grupo de control (n = 21). Estos grupos se sometieron a la fuerza isocinética de la rodilla y a la prueba de salto ancho vertical y de pie. Saltos máximos excéntricos y concéntricos de cuádriceps e isquiotibiales, El grupo de estudio se sometió a 12 semanas de entrenamiento pliométrico, mientras que el grupo de control continuó con sus propios métodos de entrenamiento. Se concluyó que el programa de ejercicios mejoró la fuerza dinámica de la rodilla también redujo el riesgo de lesiones y mejora el rendimiento en los jugadores, en el rendimiento de salto y fuerza excéntrica. (12).

Investigaron los efectos que produce el programa FIFA 11+, en 8 semanas sobre el control neuromuscular durante el aterrizaje del salto. Los autores concluyeron que los esquemas alterados pueden prevenir lesiones en relación con el deporte con los simples ejercicios publicados, que mejoran las funciones musculares de los miembros inferiores y del Core.(13)

Al estudiar los efectos de la aplicación de una serie de ejercicios pliométricos en la preparación del voleibolista y su comportamiento respecto a la saltabilidad, el objetivo de este estudio fue seleccionar un sistema de ejercicios pliométricos para desarrollar la fuerza rápida de piernas en atletas de esta disciplina utilizando como muestra de 12 participantes se seleccionó técnicas como la entrevista y la encuesta se proporciona una opción de ejercicios pliométricos en la preparación deportiva, los investigadores concluyeron que la ejecución de los ejercicios pliométricos producen varios efectos: un efecto psicológico porque aumenta el grado de motivación, mejora el desarrollo de la percepción del tiempo y del espacio, el aumento del esfuerzo se ve favorecido. (14)

En el estudio realizado a trabajaron en su estudio con 18 participantes que divididos en 2 grupos: el de entrenamiento por 13 sujetos y el grupo de control de 5 sujetos de la universidad de León; evaluaron la velocidad en 2 sesiones de entrenamiento en la misma semana, que consistía en una prueba de carrera de 30 metros con salida lanzada antes de la primera barrera. Existieron diferencias significativas en la prueba de carrera empleado, se puede deber al efecto del entrenamiento pliométrico, aumentando la fuerza explosiva y la potencia, se sugiere que con 8 sesiones se llegan a conseguir beneficios. Expresaron los autores que el tratamiento clínico y

fisioterapéutico oportuno deben garantizar el retorno en óptimas condiciones a la actividad deportiva además de la prevención de recidivas; por lo que en y específicamente de rodilla, se recomienda el trabajo de fuerza de la musculatura de muslo con ejercicios pliométricos. Entendida la Pliometría como un método para alcanzar mayor fuerza y elasticidad muscular la intervención en la investigación tuvo una duración de 4 semanas con 2 sesiones semanales los resultados de esta investigación mejoraron la fuerza máxima, fuerza explosiva, potencia y en el ciclo de estiramiento y acortamiento del músculo concluyendo que se debería seguir investigando en un futuro por los buenos resultados presentados. (15)

2.2 Pliometría

A la pliometría se la define como la contracción auxotónica es decir las contracciones musculares excéntricas y concéntricas, el término proviene del griego PLYETHEIN que significa: aumentar y METRIQUE que significa: longitud. A la contracción concéntrica se le precede un estiramiento del músculo, esta es una razón para que en la actualidad se acepta la eficacia de la pliometría, que concretamente es la capacidad de reacción del sistema neuromuscular relacionada con la elasticidad (16).

2.2.1 Efectos de la Pliometría

La ejecución de los ejercicios pliométricos tienen varios efectos: un efecto psicológico porque aumenta el grado de motivación, mejora el desarrollo de la percepción del tiempo y del espacio, el aumento del esfuerzo se ve favorecido (14). Un aumento de velocidad y aceleración que concluye con un aumento de la fuerza explosiva y la potencia (15).

2.2.2 Ventajas del entrenamiento pliométrico

En un estudio que sostiene que entre las ventajas del entrenamiento pliométrico se destacan las siguientes: aumenta la fuerza máxima voluntaria, reduce el tiempo de acoplamiento, eleva la rigidez disminuyendo la distensibilidad, mejora la coordinación intra e intermuscular, aumenta la reactividad muscular, mejora los haces neuromusculares, la sincronización de la musculatura

mejora, se acoplan las actividades físicas deportivas, no reporta efecto en el volumen muscular. Los diferentes tipos más comunes de salto empleados son: (17)

2.2.3 Test del salto empleados

Squat Jump (SJ) Se inicia colocando al paciente en la alfombra de contacto, con las manos en las caderas para amortiguar la acción de los brazos durante el salto y las rodillas en flexión en un ángulo de 90°, después de mantener la posición durante 5 segundos para eliminar la energía elástica acumulada durante la flexión, y se realiza el salto lo más alto que sea posible evitando cualquier acción contra movimiento sin retirar sus manos de la cadera, cae en la misma posición con las piernas y pies extendidos. (18).

Countre-Mouvement Jump (CMJ) El salto se empieza a ejecutar desde la posición de pie con las manos en las caderas, sin tiempo de parada se flexionan las rodillas a 90° y se realiza el mayor impulso vertical posible, con este salto se valora la elasticidad muscular de los extensores porque es un movimiento de gran amplitud presentando una fase excéntrica poco activa.(17) El objetivo de este salto es aprovechar la energía elástica acumulada del cuádriceps al flexionar las piernas los tejidos elásticos absorben energía de modo reversible al deformarse y actúan como mecanismos de almacén de energía siendo posible durante el salto. (18).

Drop Jump (DJ) Se inicia a partir de una superficie elevada de 40 cm, se le pide al paciente que se deje caer a la alfombra elevándose tan pronto como fuera posible una vez tome contacto. este salto nos permite valorar la capacidad de la fuerza refleja.(18).

2.3 Lesiones deportivas

Se estableció la relación que existía entre los componentes personales y deportivos con la incidencia de la lesión de deportistas individuales y en colectivo. En el estudio participaron 452 deportistas, 284 varones de ellos 39 no tenían lesión y 168 mujeres que 7 no estuvieron lesionadas con una edad media de 21,77 años en hombres mientras que en mujeres con una media de 20,55 años edad. en la evaluación se utilizó un cuestionario de autoinforme historial de lesiones, gravedad y frecuencia para la investigación, el número mayor de lesiones se registra en deportistas

con menor edad y con mayor experiencia, que puede deberse a la cantidad de tiempo practicado de forma continua por eso pudieron haber sufrido más lesiones, en los deportes colectivos se asocia un número mayor de lesiones totales por que existe mayor contacto físico que en los deportes individuales de sus practicantes. (19)

Las lesiones deportivas producen infortuitos, la actividad deportiva conlleva riesgos a que se suscite; sin embargo, se pueden disminuir y que el deportista se reintegre en el menor tiempo posible, hace no mucho tiempo que se trataba al trauma en sí desde la vista clínica del proceso terapéutico, actualmente se ha orientado a desarrollar habilidades y tácticas multidisciplinarias de prevención y readaptación de las lesiones deportivas y del deportista que la sufrió. Comenta que existen varios factores que intervienen en causar lesiones deportivas, el movimiento específico de la disciplina que se practica es un factor extrínseco muy importante que incluye las formas de producirse más comunes: trauma directo, sobreuso, descoordinación entre otras. La carga de entrenamiento se incluye en el aumento de lesiones, así como la carga acumulada en la temporada como entrenamientos y partidos disputados serían una causa de sobre entrenamiento y a este se lo considera un disparador de lesiones concluyendo el uso de vendajes funcionales, entrenar flexibilidad y fuerza en el trabajo excéntrico (20).

Definen a la pliometría como la contracción auxotónica es decir las contracciones musculares excéntricas y concéntricas la intervención de la investigación estuvo conformada por 2 grupos de estudio tuvo una duración de 4 semanas con 2 sesiones semanales un aumento de la velocidad y aceleración que concluye con un aumento de la fuerza explosiva y la potencia los resultados de esta investigación sugiere que el entrenamiento pliométrico mejora la fuerza máxima, fuerza explosiva, potencia y en el ciclo de estiramiento y acortamiento del músculo; concluyendo que se debería seguir investigando en un futuro por los buenos resultados presentados (16).

2.4 Lesiones deportivas de rodilla

Existen grupos musculares o articulaciones con más tendencia que otros a sufrir lesiones durante la práctica deportiva, lo decisivo al respecto suele ser el deporte realizado. Cada uno tiene su exigencia y sus gestos técnicos característicos, y pone más en riesgo ciertas partes del cuerpo, frente a las lesiones empieza por conocer a fondo esos riesgos. La frecuencia en la que se producen

las lesiones deportivas de rodilla depende de la actividad escogida, pero son bastante habituales en los deportes denominados de contacto como el fútbol, baloncesto, lucha o rugby, entre otros. Ello se debe fundamentalmente al mecanismo de giro que sufre la rodilla. (21).

Diferentes lesiones pueden darse en la articulación de la rodilla en un deportista tales como: los desgarros de meniscos, daños en ligamentos, estas pueden derivarse más frecuentemente en cirugía que deben ser abordado primero por un buen diagnóstico y debido tratamiento y reconocimiento de patrones de lesión mismos que pueden ser de utilidad para conocer el alcance de la lesión. (22).

La incidencia de las lesiones durante el entrenamiento o competencia que impidan la participación en las actividades por lo menos 24 horas se clasificaron como leve ausencia a entrenamientos de 1-7 días; moderada entre 8-30 días y severa por más de 30 días. (23).

En el 2020 mostró la cuantificación de la incidencia de lesiones con la realización de un subanálisis de las ubicaciones y efectos, tipo, gravedad que existen; exponiendo que las 3,7 lesiones ocurren por cada 1000 horas de exposición en las actividades deportivas en el fútbol masculino según su estudio de metaanálisis; de las 2013 referencias fueron aceptadas 44 e informan incidencias de lesiones en el fútbol concluyen que se debe centrar en la evaluación e introducción para realizar diagnósticos más comunes en la práctica del fútbol; las suscitadas con más frecuencia y el tipo de lesión más común es la distensión muscular- tendinosa, concluyendo que las lesiones recurrentes fueron menos frecuentes que las lesiones nuevas, aunque las tasas de nuevas lesiones tienen implicaciones para el regreso a la gestión del entrenamiento o del juego. (24). Establecen que está científicamente probado para la mayoría de estos programas de ejercicios una mejoría incluso en la prevención de posibles lesiones, que incluyen equilibrio, fuerza, saltos. (25).

2.5 Ejercicios de fortalecimiento muscular y su relación con la pliometría

Se revisó los planes de entrenamiento en diferentes deportes, y se analiza los factores de riesgo que se relacionan con los sistemas sensoriomotor y control neuromuscular, los factores de riesgo neuromuscular se modifican, mediante el entrenamiento; a sabiendas que el método para cada población aún o están definidos debiendo poner atención en la biomecánica del miembro inferior evitando las sobrecargas o evitándolas en las actividades realizadas. (26)

En referencia a la pliometría que es necesario establecer una metodología a sabiendas que la contracción concéntrica precedida de una contracción excéntrica genera más fuerza que una concéntrica aislada, que concretamente muestre la capacidad de reacción del sistema neuromuscular relacionada con la elasticidad esta adaptación, concluyendo que existe unanimidad respecto a la eficacia para mejorar las capacidades elásticas explosivas en el salto. del ejercicio pliométrico exige una meticulosidad en la ejecución de los ejercicios para prevenir posibles lesiones (27).

Con la participación de 69 pacientes, la finalidad de la investigación fue examinar la fuerza de los músculos extensores en el salto para determinar la simetría a los 6 y 12 meses, se apreció como resultado que el 27,5% tuvieron una recuperación satisfactoria, la fuerza tuvo una mejora del 46,4% en un año, y se asoció con la distancia del salto, se concluyó que la prueba del salto con una pierna no puede ser sustituida para recuperar la fuerza de los músculos de los extensores. (28).

Analizaron la velocidad y el salto vertical, aplicando un programa de entrenamiento pliométrico para que permita aumentar el rango de despegue; con esto se supliría la estatura baja en relación con otras competidoras, cuyo objetivo fue determinar la incidencia del método pliométrico a corto plazo en la velocidad y velocidad-fuerza del equipo senior del equipo de fútbol, en el análisis de los datos del Jump test se utilizó el baremo para la categoría mujeres donde la escala es la siguiente empleada al inicio y al final: evaluación pobre: - 30cm, evaluación bajo promedio: - 40 cm, evaluación promedio: - 45cm, evaluación bueno: - 50. Se evidenció además en el pretest valores de 38,08 cm de bajo promedio; mientras que en el posttest se ubicó en 41,09 cm que se ubicó en el nivel promedio con 3,05 cm de diferencia. (29)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación fue realizada en el centro integral de Fisioterapia Physical-med ubicado en las calles Primera Constituyente 12-73 y Joaquín Chiriboga esquina, en el barrio Villamaría, parroquia Veloz, cantón Riobamba en la zona 3, de la provincia de Chimborazo, Ecuador; con pacientes que presentan lesiones deportivas de rodilla

3.2. Equipos y materiales

Los equipos utilizados en el proyecto de desarrollo fueron: computador donde se ingresaron los datos, procesamiento y elaboración de la investigación, el programa SPSS donde se realizaron la tabulación de datos, programa de Axon Jump 4.0 donde se registraron los datos de la prueba de salto y antes y después de aplicado el programa de ejercicios, la alfombra de contacto donde se realizarán los saltos, a más de un banco de 40 cm de altura para realizar las caídas, impresora para imprimir el trabajo. Materiales de oficina tales como: hojas, esferos.

3.3. Tipo de investigación

El enfoque que se dará a la investigación fue cuantitativo porque se realizó un análisis de datos antes y después de aplicar el programa de ejercicios pliométricos porque sigue un proceso estructurado predecible siguiendo este proceso ordenadamente los resultados obtenidos tienen confiabilidad, validez y sus conclusiones generarán conocimiento; El tipo de investigación de este estudio fue cuasiexperimental porque está constituido por un grupo de pacientes con lesiones deportivas de rodilla definido antes de proceder a la investigación. (30)

3.4. Prueba de hipótesis - pregunta científica

La pregunta planteada fue ¿Los ejercicios pliométricos mejoran la capacidad de salto en pacientes con lesiones deportivas de rodilla?

Para la respuesta a esta pregunta se utilizó la prueba estadística paramétrica de comparación de medias de t de student para muestras relacionadas, considerando que para la evaluación del salto se utilizó un pretest y un posttest (antes y después), con el fin de determinar si la prueba propuesta fue factible.

Formulación de la Hipótesis

H_i=. Los ejercicios pliométricos mejoran significativamente la capacidad de salto en pacientes con lesiones deportivas de rodilla

3.5 Población o muestra

Veinte pacientes entre hombres y mujeres en edades comprendidas de 18 a 37 años con lesiones deportivas de rodilla, que fueron reclutados del centro Physical-med, de la ciudad de Riobamba mediante un muestreo no probabilístico (por conveniencia). En esta investigación se excluyó a 6 pacientes por no cumplir con los criterios de inclusión debido a las restricciones por la pandemia COVID-19.

3.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes que practiquen actividades deportivas
- Pacientes con diagnóstico de lesiones deportivas de rodilla.
- Pacientes con voluntad expresa de ser parte del estudio y se encuentren en la institución el día de la valoración.
- Pacientes con disponibilidad de tiempo para formar parte del proyecto de desarrollo.
- Pacientes mayores de edad y que firmen el consentimiento informado.

3.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que presenten enfermedades metabólicas y degenerativas osteoarticulares.
- Pacientes postquirúrgicos de rodilla en etapa aguda.
- Pacientes que no tengan continuidad en la investigación, faltando a una o más sesiones.

- Pacientes con contraindicación médica para realizar ejercicios pliométricos.
- Pacientes que presenten otras lesiones musculoesqueléticas que no sean objeto de estudio.

3.6 Recolección de información

Previo al tratamiento se realizó una búsqueda bibliográfica para determinar los ejercicios a ser incluidos en el protocolo de ejercicios pliométricos que se aplicará a los pacientes participantes en el proyecto. Esta información se obtuvo de bases de datos Pubmed, Elsevier, PEDro, Scopus, entre otras.

Para proceder a realizar el presente proyecto de desarrollo se inició poniéndose en contacto con los directivos del Centro de Rehabilitación Integral Physical-med de la ciudad de Riobamba para coordinar la disponibilidad y apertura para llevar a cabo la investigación, seguidamente se analizó la población y muestra de estudio para la participación de la base de datos del centro de acuerdo a los criterios de selección de inclusión y exclusión propuestos, evidenciándose un número significativo de pacientes que acuden al centro de Rehabilitación Integral Physical-med con la patología a investigar, posteriormente se formalizó con una solicitud al director médico del centro para recolectar los datos del estudio, seguidamente se puso en contacto con los posibles participantes con el fin de explicarles en qué consiste la investigación, también contar con la aprobación para ser sujetos del estudio y coordinar los días posibles para realizar con cada uno de ellos los test también brindando las recomendaciones necesarias.

Para cumplir con el primer objetivo se pidió que no realice ningún tipo de ejercicio el día anterior a la evaluación, y se procedió a evaluar la capacidad de salto de los pacientes, coordinando un día específico para realizar, se recibió al paciente con ropa adecuada y se explicó el proceso de la prueba, que consistió en realizar 3 distintos tipos de salto con 3 intentos cada uno, entendido esto se procedió a colocar al paciente en la alfombra de contacto que estuvo previamente calibrada y conectada al ordenador, se pidió al paciente que proceda con Squat Jump partiendo de una posición con las rodillas semiflexionadas aproximadamente a 90° con las manos a nivel de la cintura se mantiene un segundo estático, luego realiza su mejor impulso, sin permitir realizar un contra movimiento solo se permite la extensión, el programa Axom Jump 4.0 registró la altura que alcanzó en cada intento y se tomó la mejor altura alcanzada de los 3 intentos, Luego

se procede a valorar Counter Movement Jump que se ejecutó desde la posición de pie con las manos en la cintura y se le pidió que realice el salto con el mayor impulso que pueda de igual manera se registra los 3 saltos realizados y se toma el que mayor altura alcanzó y finalmente se evaluó el Drop Jump que consistió en dejarse caer desde un banco de 40 cm de altura con un pie a la alfombra de contacto y seguidamente realizar el salto permitiendo una semiflexión de rodillas de igual manera se registra los 3 valores y se toma el mejor, de cada tipo de salto y se registra en la ficha individual dirigidos por el mismo profesional (Anexo 2).

Posterior a la evaluación y toma de datos se procedió a coordinar el horario para emplear el programa de ejercicios que se llevó a cabo en 12 sesiones distribuidas 2 veces a la semana cada una duró aproximadamente 1 hora que se detalla a continuación:

3.7. Tratamiento

Marcha en caminadora estática sin carga por 10 minutos, luego 5 minutos de trote suave y 5 minutos de estiramiento esto se realizó previo a los ejercicios durante todo el programa; en las 1ra -2da semana se realizó ejercicios resistidos con la utilización del banco de cuádriceps 5 series con 10 repeticiones con carga progresiva; saltos de tipo Squat se emplearon 1 serie de 10 repeticiones.

En las semanas de 2da a la 4ta se realizó ejercicios resistidos en el banco de cuádriceps con carga progresiva; 5 series de 10 repeticiones cada una; también se realizó saltos sin carga Counter-movement 1 serie de 10 repeticiones 2 veces a la semana.

En las semanas 5ta - 6ta se empleó ejercicios resistidos en el banco de cuádriceps con carga máxima 2 series de 10 repeticiones y saltos Drop Jump con pesas tobilleras de arena de 0,5kg cada una.

Se empleó la ficha de recolección de datos donde se dará a conocer las variables sociodemográficas y recolectar los datos de estudio.

Tabla 1. Procedimiento de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos

Tipo de ejercicio	Carga	Duración -Frecuencia	Procedimiento
Ejercicio libre, marcha en la caminadora sin resistencia	sin carga	Durante todo el tratamiento (10 minutos de calentamiento de los cuales 5 minutos de estiramiento y 5 minutos de trote suave).	Se pide al paciente que realice trote suave en la caminadora. El calentamiento dinámico incluye ejercicios de resistencia, contracciones voluntarias máximas estos pueden ser caminar, saltar, aumentar gradualmente la aceleración que pueden realizarse combinadas (31).
Ejercicio resistido con utilización de banco de cuádriceps	Progresiva	1ra – 2da semana 5 series con 10 repeticiones cada una, 2 veces a la semana con carga progresiva.	Se pide al paciente utilizar el banco de cuádriceps con carga progresiva. La resistencia máxima se deduce como la capacidad de levantar cargas máximas y entrenar cerca de dicha resistencia se obtendrán mejores beneficios.
Ejercicio libre realiza saltos Squat Jump (SJ)		1 serie con 10 repeticiones	Se pide al paciente que realice saltos con sus rodillas flexionadas a 90°, y realice el mayor impulso posible (17).
Resistido, realiza en el banco de cuádriceps	Progresiva	2da – 4ta semana 5 series de 10 repeticiones cada una 2 veces a la semana con carga máxima.	Se pide al paciente utilizar el banco de cuádriceps con carga progresiva La resistencia máxima se deduce como la capacidad de levantar cargas máximas y entrenar cerca de dicha resistencia se obtendrán mejores beneficios.
Salto Counter-Movement Jump (CMJ)	Sin carga	1 serie con 10 repeticiones	Se pide al paciente que realice saltos manteniendo las rodillas flexionadas a 90° y realice el mayor impulso posible.(17).
	Carga máxima	5ta - 6ta semana 1 serie de 10 repeticiones	La resistencia máxima se deduce como la capacidad de levantar cargas máximas y entrenar cerca

Resistido en el banco de cuádriceps			de dicha resistencia se obtendrán mejores beneficios (32).
Dromp Jump con pesas tobilleras de arena de 0,5 kg	Con carga	2 series de 5 repeticiones	Se ubica al paciente desde una altura máxima de 20 cm donde se le pide que realice una flexión de rodillas con impulso se deje caer, a posterior se irá incrementando la elevación.(17).

3.8. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizará el sistema informático SPSS versión 21.0 para Windows en español, porque ofrece un avanzado análisis estadístico.

La estadística utilizada será descriptiva univariada para las variables sociodemográficas edad, género, ocupación y relacional bivariada, para la comparación longitudinal, antes y después cuyos resultados serán presentados en cuadros estadísticos con sus respectivos análisis, los niveles de significancia adoptados serán del 0.05 para las comparaciones generales del control interno. Si el valor es inferior a 0.05 se declarará que se comprobó la pregunta de investigación. Los resultados se expresan en tablas con las medias acompañadas de la desviación típica y porcentajes, los niveles de significancia adoptados serán del 0.05 para las comparaciones generales del control interno.

3.9. Variables respuesta o resultados alcanzados

Las variables del estudio empleadas son:

3.9.1 Variables Sociodemográficas

3.9.1.1. Edad.

Es el tiempo que ha transcurrido o que ha vivido desde el nacimiento que se lo mide en días, meses o años. (33).

3.9.1.2. Sexo. Se relaciona con el término de sexo biológico es decir hombre y mujer, hace referencia a roles, características y oportunidades dados por la sociedad se consideran apropiados para hombres y mujeres los niños, niñas y personas con identidad no definida. (34).

3.9.1.3. Ocupación. Condición que en un momento posee una persona como un empleo, dignidad u oficio, que es productivo para la sociedad como para ellos mismos.(35).

3.9.2 Variable Independiente

Efectos de la pliometría

La ejecución de los ejercicios pliométricos tienen varios efectos entre ellos un efecto psicológico, también aumenta el grado de motivación, el desarrollo de la percepción del tiempo y el espacio así también aumento del esfuerzo (14).

3.8.3. Variable Dependiente

Lesiones de rodilla

El riesgo que se tiende a sufrir una lesión en la práctica deportiva depende del ambiente donde se desarrolla y las características de cada deporte, las lesiones de la rodilla son comunes por que se encuentra en la parte baja del cuerpo y sirve de punto de apoyo entre el muslo y la pierna, también para realizar las diferentes actividades físicas como correr, saltar, patear debiendo ser una articulación móvil para cumplir estas actividades, pero también queda sujeta a lesionarse (36).

Capacidad de salto

La capacidad de salto es importante en varios deportes, por lo que un mayor conocimiento de los factores que limitan la capacidad de salto vertical es de interés tanto para los entrenadores como para los atletas, Una experiencia común entre los entrenadores es que, hasta cierto punto, casi cualquier tipo de programa de entrenamiento aumentará la capacidad de salto vertical. Sin

embargo, un mayor nivel de rendimiento del atleta requerirá métodos de entrenamiento más específicos y adaptados individualmente. (36)

3.9 Consideraciones éticas

La participación será voluntaria, junto con la firma del consentimiento informado ver Anexo 1, en el cual se incluyó información del estudio: los objetivos, los beneficios y riesgo. Los participantes que formarán parte del estudio se beneficiarán de la aplicación de los ejercicios pliométricos como tratamiento fisioterapéutico de sus lesiones de rodilla. Ningún paciente recibirá beneficios económicos ni de otra especie por participar en el proyecto de desarrollo. La participación es voluntaria y podrán retirarse del proyecto en el momento que lo consideren pertinente o en caso de que existan indicaciones médicas para suspender el tratamiento sin que eso afecte su atención futura en el servicio.

La confidencialidad de los datos obtenidos se asegura mediante asignación de códigos a los datos de cada uno de los pacientes, así como la aplicación del instrumento de evaluación en un lugar cerrado del servicio que garantice la privacidad del paciente. Las pruebas pliométricas se aplicarán en un espacio cerrado con la finalidad de que nadie ajeno al proyecto acceda a la información de estos. El riesgo de complicaciones durante la investigación es muy bajo; rara vez puede presentarse lesiones en otras articulaciones; para evitarlo la investigadora realizará una explicación clara y demostrará a los pacientes las condiciones que deben cumplir durante el proceso. Si hubiera complicaciones los pacientes serán derivados al médico especialista para su evaluación y tratamiento, pudiendo reintegrarse al proyecto previa autorización médica. Durante el desarrollo del proyecto la investigadora realizará la atención de cada uno de los pacientes de manera directa y personal de manera que ellos podrán consultarle cualquier inquietud y darle a conocer novedades durante el mismo.

Los datos obtenidos serán usados para fines académicos de esta investigación, la autora declara no tener ningún conflicto de interés en la investigación y se garantizará el asesoramiento permanente por parte del docente tutor de tesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Información sociodemográfica

Para el análisis de los datos recogidos en la investigación se realizó la tabulación de: Edad, género, ocupación de los participantes.

4.1.1 Sexo

De los datos analizados el 60% de participantes (12) correspondió al sexo masculino, y el porcentaje restante al sexo femenino.

4.1.2 Ocupación

En la tabla 1 se determina q la mayoría de los participantes del estudio corresponde a estudiantes (45%); seguido de futbolistas y empleados públicos y privados. (Tabla 2).

Tabla 2. Ocupación de los participantes del estudio

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante	9	45
Futbolista	4	20
Empleado público	3	15
Empleado privado	3	15
Ama de casa	1	5
Total	20	100

4.1.3. Deporte que practica

La población de este estudio realizado en el centro de fisioterapia integral Physical-med, de la ciudad de Riobamba practica en su mayoría futbol (60%). (Tabla 3)

Tabla 3. Deporte que practica los participantes del estudio

Deporte que practica	Frecuencia	Porcentaje
Fútbol	12	60
Básquet	5	25
Judo	2	10
Squash	1	5
Total	20	100

4.1.4 Diagnóstico

De acuerdo con el total de pacientes que intervinieron en el estudio, la distensión de ligamento colateral externo, ligamento colateral interno, y la plastia de ligamento cruzado anterior, la tendinitis rotuliana coincidiendo son las de mayor porcentaje de diagnóstico, mientras que la bursitis y el esguince de rodilla corresponden al menor porcentaje en los participantes. (Tabla 4).

Tabla 4. Diagnóstico de los participantes del estudio

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Bursitis	1	5
Distensión de ligamento colateral externo	3	15
Distensión de ligamento cruzado anterior	2	10
Distensión de ligamento colateral interno	3	15
Esguince de rodilla	1	5
Meniscectomía	2	10
Meniscopatía	2	10
Plastia de ligamento cruzado anterior	3	15
Tendinitis rotuliana	3	15
Total	20	100

4.2 Información sobre los factores causales

4.2.1. Diagnóstico de acuerdo con el género y deporte que practica

El deporte con mayor lesiones diagnosticadas fue el futbol y la tendinitis rotuliana que corresponde a la de mayor frecuencia que se producen en el sexo masculino de la población de estudio; seguidamente el Básquet con un total de 5 diagnósticos de lesiones deportiva de rodilla,

siendo la distensión de ligamento colateral interno en el sexo femenino, el Judo con igual número de lesiones como son el bursitis y el esguince de rodilla presentada en el sexo femenino, en el Squash se presentó una plastia de ligamento cruzado anterior en el sexo femenino.

Tabla 5. Diagnóstico por deporte y sexo.

Deporte que practica	Diagnóstico	Sexo		
		Masculino	Femenino	Total
Fútbol	Distensión de ligamento colateral externo	2	0	2
	Distensión de ligamento colateral interno	1	0	1
	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	1	1
	Meniscectomía	2	0	2
	Meniscopatía	1	0	1
	Plastia de ligamento cruzado anterior	2	0	2
	Tendinitis rotuliana	3	0	3
Total		11	1	12
Basket	Distensión de ligamento colateral externo	0	1	1
	Distensión de ligamento colateral interno	0	2	2
	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	1	1
	Meniscopatía	0	1	1
	Total	0	5	5
Judo	Bursitis	0	1	1
	Esguince de rodilla	0	1	1
	Total	0	2	2
Squash	Plastia de ligamento cruzado anterior	1	0	1
	Total	1	0	1
Total	Bursitis	0	1	1
	Distensión de ligamento colateral externo	2	1	3
	Distensión de ligamento colateral interno	1	2	3
	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	2	2
	Esguince de rodilla	0	1	1
	Meniscectomía	2	0	2
	Meniscopatía	1	1	2
	Plastia de ligamento cruzado anterior	3	0	3
	Tendinitis rotuliana	3	0	3
	Total	12	8	20

4.2.2 Diagnóstico respecto a la edad

En el análisis de resultado se puede apreciar que la distensión de ligamento colateral interno es la patología que mayor frecuencia que se presenta en el grupo de pacientes en edades de menos de 25 años y el sexo masculino es el que presentó mayor número de lesiones del total; mientras que en edades de 26 a 31 años se presenta la distensión de ligamento colateral interno, distensión de ligamento cruzado anterior, meniscectomía, y la plastia de ligamento cruzado anterior en igual frecuencia, y ambos sexos tienen el mismo número de lesiones; las patologías que se presentan en los participantes de mayor de 31 años son la distensión de ligamento cruzado anterior y la meniscopatía en igual frecuencia siendo el sexo masculino el de mayor frecuencia de lesiones.

Tabla 6. Diagnóstico por edad agrupada por sexo.

Edad agrupada	Diagnóstico	Sexo		
		Masculino	Femenino	Total
<= 25,00	Bursitis	0	1	1
	Distensión de ligamento colateral externo	2	1	3
	Distensión de ligamento colateral interno	1	1	2
	Esguince de rodilla	0	1	1
	Meniscectomía	1	0	1
	Tendinitis rotuliana	3	0	3
	Total	7	4	11
26,00 - 31,00	Distensión de ligamento colateral interno	0	1	1
	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	1	1
	Meniscectomía	1	0	1
	Plastia de ligamento cruzado anterior	1	0	1
	Total	2	2	4
32,00+	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	1	1
	Meniscopatía	1	1	2
	Plastia de ligamento cruzado anterior	2	0	2
	Total	3	2	5
Total	Bursitis	0	1	1
	Distensión de ligamento colateral externo	2	1	3
	Distensión de ligamento colateral interno	1	2	3
	Distensión de ligamento cruzado anterior	0	2	2

Esguince de rodilla	0	1	1
Meniscectomía	2	0	2
Meniscopatía	1	1	2
Plastia de ligamento cruzado anterior	3	0	3
Tendinitis rotuliana	3	0	3
Total	12	8	20

4.3 Evaluación de la capacidad de salto antes y después de aplicado el programa de ejercicios, a través de Jump Test.

Para el cumplimiento del objetivo específico 1 se realizó una evaluación de la capacidad de salto antes y después de la intervención siendo los resultados los siguientes:

En los saltos que realizan los participantes se puede apreciar que en el Counter movement Jump que existe una diferencia de aumento de salto luego de ejecutado el programa de ejercicios propuestos, mientras que en el análisis de Squat Jump se pudo apreciar que existe una ligera disminución del valor, y en el Drop Jump se puede observar que existió una mejora significativa en el salto empleado (Tabla 9).

Tabla 7. Resultados del Jump Test antes y después de la intervención

	Jump Test					
	Counter Movemet Jump		Squat Jump		Drop Jump	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Media	20,495	22,47	25,485	25,355	21,85	24,525
Desviación estándar	±6,05879	±7,26079	±7,17945	±7,79254	±8,50464	±7,24887
p	0,022		0,883		0,027	

Fuente: Análisis de la Capacidad de salto

Se observa que los pacientes han tenido una notable mejoría en cuanto a los datos registrados en la evaluación de salto realizado luego del programa de ejercicios propuestos. Sin embargo, se registró diferencias estadísticamente significativas en el Counter Movement Jump ($p=0,022$) y en el Drop Jump ($p=0,027$), el Squat Jump no mostró cambios significativos en la capacidad de salto ($p=0,883$).

4.3.1 Capacidad Counter Movement Jump

En los datos obtenido del Counter Movement Jump se nota un aumento en la capacidad de salto en los resultados de los participantes evaluados luego de aplicado el programa de ejercicios en comparación con los datos obtenidos en el inicio.

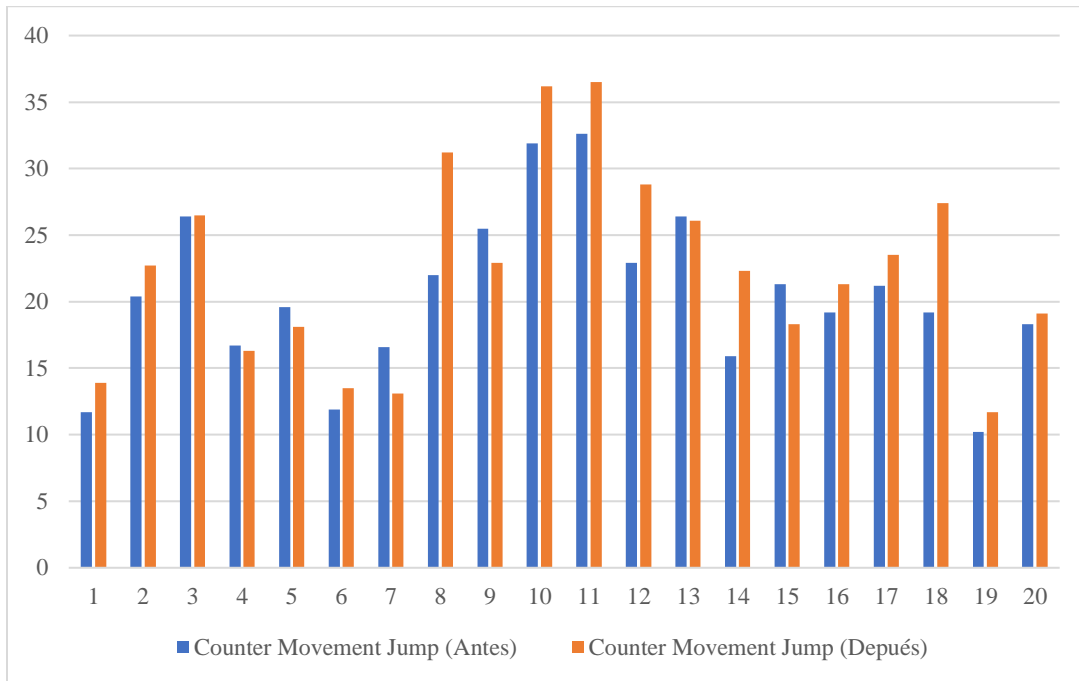


Figura 1. Análisis de datos antes y después capacidad de salto Counter-Movement Jump
Fuente: Análisis de la Capacidad de salto

4.3.2. Capacidad Squat Jump

En los pacientes que realizaron el programa de ejercicios propuesto se pueden apreciar que en algunos de ellos un aumento de la capacidad de salto mientras otros no se verificó mejoras pudiendo considerarse alguna ejecución de la técnica de valoración mal realizada o la dificultad del salto que se sometió para el análisis.

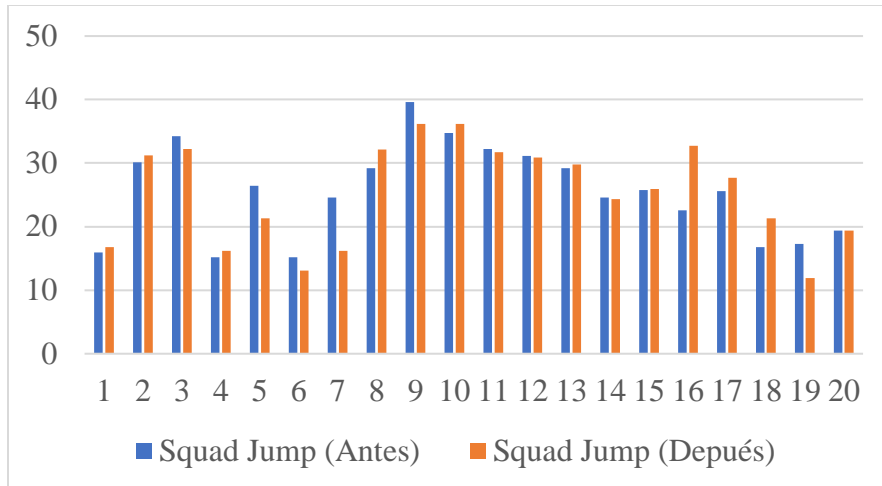


Figura 2. Análisis de datos antes y después capacidad de salto Squat Jump
Fuente: Análisis de la Capacidad de salto

4.3.3. Capacidad Drop Jump

De acuerdo con datos de los dos registros de salto se puede observar que el incremento de la capacidad de salto de la mayoría de los pacientes fue evidente, concordando que el uso del programa de ejercicios pliométricos en pacientes con lesiones deportivas de rodilla da resultados favorables en la ejecución del salto.

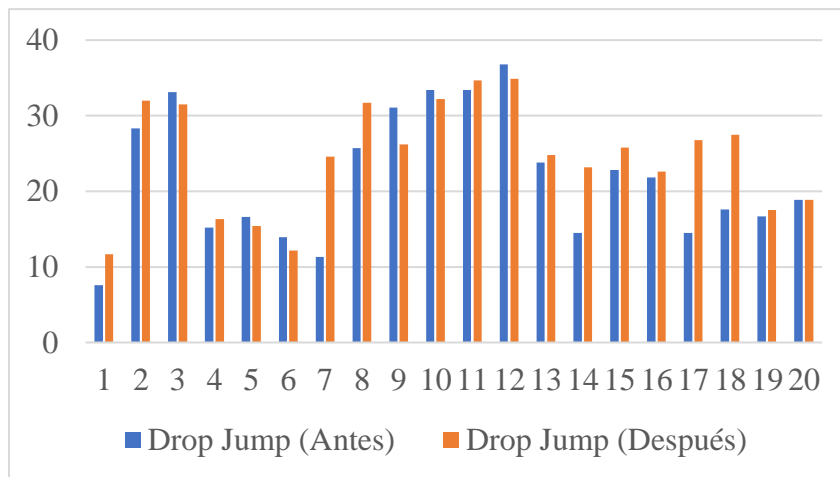


Figura 3. Análisis de datos antes y después capacidad de salto Drop Jump
Fuente: Análisis de la Capacidad de salto

4.4 Efectos de la intervención del programa de ejercicios pliométricos en pacientes con lesiones deportivas de rodilla

Para determinar la significancia de dos variables cuantitativas se determinó la distribución de datos mediante la prueba de normalidad.

Tabla 8. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Promedio de salto (Antes)	0,942	20	0,267
Promedio de salto (Después)	0,947	20	0,324

* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad mostró un valor mayor a 0,05 por tanto se concluye que los datos tienen distribución normal.

Para evaluar los efectos de la intervención a través de los ejercicios pliométricos se realizó una prueba t de Student para muestras relacionadas; a través del cual también se prueba la hipótesis a un nivel de significancia del 5%.

H₀= Los ejercicios pliométricos no mejoran significativamente la capacidad de salto en pacientes con lesiones deportivas de rodilla.

IC=95%

Error=5%

Regla de decisión: Si p es menor igual a 0,05 rechazar H₀

Prueba

Tabla 9. Prueba de significancia

		Diferencias emparejadas						
		95% de intervalo de confianza de la diferencia						
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Promedio de salto (Antes) – Promedio de salto	-					2,29		
Par 1 (Después)	1,50667	2,93215	0,65565	-2,87895	-0,13438	8	19	0,033

Conclusión: El valor de significancia estadística fue menor a 0,05 ($p=0,033$) por tanto se rechaza H_0 y se concluye: Los ejercicios pliométricos mejoran significativamente la capacidad de salto en pacientes con lesiones deportivas de rodilla.

4.5 Discusión

A partir de los hallazgos encontrados se pudo apreciar que los resultados de la aplicación del programa de ejercicios pliométricos en los pacientes con lesiones deportivas de rodilla guardan relación con la investigación de Silva y colaboradores, en la investigación realizada presentan resultados beneficiosos sobre los estímulos, la flexibilidad, fuerza; también la coordinación, agilidad y el movimiento eficiente, debido al aumento de la velocidad de conducción en los nervios. También concuerdan con la investigación de Machado y colaboradores. realizado en el 2019, con resultados fructuosos en cuanto al programa de ejercicios pliométricos propuestos en su intervención en 8 semanas (10), de igual manera los resultados en la mejoría de los deportistas con lesiones de rodilla con la aplicación del programa, tomando en cuenta la diferencia entre los grupos de estudio de las 2 investigaciones que estos no poseían lesiones y mientras que la otra trabajó con deportistas post lesiones de rodilla. Así también concuerda con la investigación de Haro y colaboradores en el 2019, enfocados en su análisis muestran que existen diferencias significativas a favor del post test realizado a equipo de futbol senior de la ESPE obteniendo resultados de 3,05 cm de diferencia en el pretest y post test empleados favoreciendo la aplicabilidad del programa pliométrico de la investigación a otros clubs deportivos (28); es por cuanto al realizar las valoraciones de esta investigación a los deportistas con lesiones de rodilla coinciden que existen una diferencia significativa en la valoración de los saltos. Una vez realizado un programa de ejercicios pliométricos en 12 sesiones durante 6 semanas se evidencian mejoras significativas en las capacidades de salto, en pacientes con lesiones deportivas de rodilla, indicando los efectos de la pliometría es positiva para este tipo de lesiones antes mencionadas, pero cabe recalcar que se debe realizar con mucha precaución. En un estudio realizado por O'Malley en pacientes luego de reconstruir el ligamento cruzado anterior empleo un estudio con salto de contra movimiento y dinamometría como medida del estado de rehabilitación; su objetivo fue examinar las medidas de salto contra movimiento para identificar las medidas a distinguir mejor en sujetos con reconstrucción de LCA, y también proporcionar valores normativos para identificar medidas en deportistas masculinos jóvenes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la intervención se obtuvo un incremento de los niveles en los distintos tipos de salto valorados antes y después en el Drop Jump los datos tomados fueron antes de 20,495 y después de 22,47 Squat Jump antes de 25,485 y después de 25,355 donde no se evidenció incremento y en el Drop Jump antes 21,85 mientras que después fue de 24,525 evidenciándose un aumento importante en el mejoramiento de la capacidad de salto.

Además, en la evaluación de los tres tipos de saltos que se registró diferencias estadísticamente significativas en el Counter Movement Jump ($p=0,022$) y en el Drop Jump ($p=0,027$), el Squat Jump no mostró cambios significativos en la capacidad de salto ($p=0,883$).

Se concluye que al realizar el programa de ejercicios pliométricos existieron diferencias estadísticamente significativas entre las capacidades de salto de los pacientes antes y después de la intervención ($p=0.033$).

5.2 Recomendaciones

- Se encontraron limitaciones en el desarrollo del estudio debido a la pandemia de la COVID-19 no se logró el número de participantes esperados sin embargo se pudo trabajar con una población adecuada, el enfoque del proyecto de desarrollo fue muy amplio, conviene direccionarse en una sola lesión y aumentar el número de sesiones propuestas para mejores resultados.
- Es importante implementar programas de prevención de las lesiones en los clubs deportivos de la ciudad para que se pueda evitar la paralización de estos deportistas causando molestias económicas en el club y en la familia.
- Al analizar los resultados del programa de ejercicios pliométricos realizado; se considera importante planificar un trabajo individualizado de acuerdo con las necesidades encontradas y a la evolución de cada paciente. Así también hay que considerar que cada deporte tiene su característica propia y se debe direccionar un programa de acuerdo con cada uno de ellos.
- Investigaciones deberán ser realizadas en lo posible incluyendo pacientes con afectaciones similares debido a la escasa bibliografía encontrada sobre el tema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moreno Pascual C, Rodríguez Pérez V, Seco Calvo J. Epidemiology of sports injuries. *Fisioterapia* [Internet]. 2008;30(1):40–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638\(08\)72954-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638(08)72954-7)
2. Bahr R, Clarsen B, Derman W, Dvorak J, Emery CA, Finch CF, et al. International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE- SIIS)). *Br J Sports Med*. 2020;54(7):372–89.
3. Szyski D, Achenbach L, Krutsch V, Alt V, Meffert R, Krutsch W, et al. Injury epidemiology in men's professional team sports: is media analysis helpful? *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2021;141(4):655–61. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03743-6>
4. Taimela S, Kujala UM, Osterman K. Intrinsic Risk Factors and Athletic Injuries. *Sport Med*. 1990;9(4):205–15.
5. Janse van Rensburg DC, Nolte K. Sports injuries in adults: Overview of clinical examination and management. *South African Fam Pract* [Internet]. 2014;53(1):21–7. Available from: <http://www.tandfonline.com/loi/ojfp20%0A>
6. González ER, Paola A, Martínez M, Guarín SR, Sandoval V. Revisión de la literatura científica sobre los Avances en rehabilitación de lesiones de rodilla en patinaje (desde la fisioterapia).2000-2017. *Rev Investig e innovación en Ciencias la Salud*. 2019;1(1):15–30.
7. Ebert JR, Edwards P, Yi L, Joss B, Ackland T, Carey-Smith R, et al. Strength and functional symmetry is associated with post-operative rehabilitation in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2017;26(8):2353–61.

8. Jiménez José. Lesiones musculares en el deporte. *Oper Tech Sports Med.* 2006;17(3):55–67.
9. Van Der Does HTD, Brink MS, Benjaminse A, Visscher C, Lemmink KAPM. Jump Landing Characteristics Predict Lower Extremity Injuries in Indoor Team Sports. *Int J Sports Med.* 2016;37(3):251–6.
10. Machado AF, De Castro JBP, Bocalini DS, Figueira Junior AJ, Nunes RDAM, Vale RGDS. Effects of plyometric training on the performance of 5-km road runners. *J Phys Educ Sport.* 2019;19(1):691–5.
11. Pangrazio O. Epidemiología de las lesiones sufridas por los jugadores durante tres campeonatos conmebol 2015 sub 17, sub 20 y copa América. *Com Médica Conmebol [Internet].* 2015;32. Available from: file:///D:/USUARIO/Escritorio/t, titulacion/Articulos Titulación/revista-medica-conmebol.pdf
12. Krishna SA, Alwar TK, Sibeko S, Ranjit S, Sivaraman A. Plyometric-based Training for Isokinetic Knee Strength and Jump Performance in Cricket Fast Bowlers. *Int J Sports Med.* 2019;40(11):704–10.
13. Sasaki S, Tsuda E, Yamamoto Y, Maeda S, Kimura Y, Fujita Y, et al. Core-muscle training and neuromuscular control of the lower limb and trunk. *J Athl Train.* 2019;54(9):959–69.
14. Gonzáles Amaury , Nuñez Francisco AY. Sistema de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza de pierna en los atletas de voleibol de la EIDE[Pedro Batista Fonseca] de la provincia de Granma. *Olimp Rev la Fac Cult Física la Univ Granma Vol.* 2019;16(57):74–83.
15. Lopez S, Fernandez R, De Paz J. A. Effect of Plyometric Training on Sprint. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte.* 2014;14:89–104.
16. López G, Alonso H, De Paz J, De Paz Fernández J, David García López J, Azael Herrero

- Alonso J. METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte [Internet]. 2003 [cited 2020 Apr 22];3(12):190–204. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliometria.htm>
17. Deslandes R, Gain H, Hervé JM, Hignet R. Principios de fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista. EMC - Kinesiterapia - Med Física [Internet]. 2003;24(4):1–10. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(03\)71944-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(03)71944-6)
 18. Eduardo Saez Saez de Villarreal. Variables determinantes en el salto vertical [Internet]. efdeportes.com. 2004. p. 1. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd70/salto.htm>
 19. Prieto J. Variables deportivas y personales en la ocurrencia de lesiones deportivas. Diferencias entre deportes individuales y colectivos. RETOS Nuevas Tendencias en Educ Física, Deport y Recreación. 2015;2º semestr(28):21–5.
 20. Luis C. Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. Apunt Med l'Esport. 2008;43(157):30–40.
 21. Gerardo G. Dr. Gerardo Gracés [Internet]. Available from: <https://drgerardogarces.com/web/index.php/es/publicaciones/articulos-de-difusion/item/20-lesiones-deportivas-de-rodilla>
 22. Naraghi AM, White LM. Imaging of athletic injuries of knee ligaments and menisci: Radiology. 2016;281(1):23–40.
 23. Correa J, Galván F, Muñoz E, López C, Clavijo M, Rodríguez A. Ortopedia y Traumatología Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas. Rev Colomb Ortop y Traumatol. 2013;27(4):185–90.
 24. Mehl J, Diermeier T, Herbst E, Imhoff AB, Stoffels T, Zantop T, et al. Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). Arch Orthop Trauma Surg.

- 2017;138(1):51–61.
25. López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, García-Gómez A, Vera-García FJ, De Ste Croix M, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(12):711–8.
 26. Fort Vanmeerhaeghe A, Romero Rodríguez D. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunt Med l'Esport* [Internet]. 2013;48(179):109–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
 27. Fernández DPJA, Herrero AJ, García D. Metodología del entrenamiento pliométrico. *Rev Int Med Y Ciencias La Act Fis Y Del Deport* [Internet]. 2003;3(12):190–204. Available from: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliomtria.htm>
 28. Barfod KW, Feller JA, Hartwig T, Devitt BM, Webster KE. Knee extensor strength and hop test performance following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee* [Internet]. 2019;26(1):149–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.knee.2018.11.004>
 29. Haro Yépez EP, Cerón Ramírez JC. La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Rev Cuba Investig Biomédicas.* 2019;38(2):182–94.
 30. Hernández R. Metodología de la Investigación. sexta. Hill MG, editor. 2014.
 31. Cilli M, Gelen E, Yildiz S, Saglam T, Camur MH. Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance. *Biol Sport.* 2014;31(4):277–82.
 32. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. High-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2017;31(12):3508–23.
 33. Organización Mundial de la Salud. El Envejecimiento y la Salud. Estados Unidos de

América; 2015. 1–267 p.

34. Organización Mundial de la Salud. Género y salud [Internet]. 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender>
35. Piña AD. El Concepto de Profesión, su presencia en los textos legales en México, y una propuesta de definición. Alegatos [Internet]. 2013;83(1):237–54. Available from: http://www.bidi.uam.mx:5401/#search/jurisdiction:MX+content_type:4+source_type:02.01,02.02%2C02.03%2C02.04%2C02.05/Antonio+Díaz+Piña/vid/445738662/graphical_version
36. Rivera JA, Suquillo GM, Páe J. Características de las lesiones de rodilla en deportistas: hallazgos en los estudios de resonancia magnética. Rev la Fac Ciencias Médicas. 2008;33(2):34–40.

ANEXOS

Anexo N°1 Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN
NEROMUSCULOESQUELÉTICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES

EFFECTOS DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN PACIENTES CON LESIONES
DEPORTIVAS DE RODILLA

La presente tesis tiene como directora a Mgs. Ana Cristina Díaz Cevallos y es realizada por la Lcda. Sonia Alexandra Alvarez Carrión, estudiante de la Maestría en Fisioterapia y Rehabilitación mención Neuromusculoesquelética. El objetivo de la presente investigación es determinar los efectos de la pliometría en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla en el centro de rehabilitación integral Physical-med durante el periodo julio-diciembre 2020. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Una vez que haya comprendido el estudio y si desea participar, entonces se le pedirá que firme esta hoja de asentimiento.

Información del estudio.

Riesgos del Estudio: La participación en el presente proyecto tiene una baja probabilidad de que ocurra complicaciones o riesgos graves para la salud del paciente, no afectará ningún aspecto de su integridad física y emocional, su contribución es voluntaria y podrá retirarse del proyecto en el momento que lo considere pertinente o en caso de que existan indicaciones médicas para suspender el tratamiento sin que eso afecte su atención futura en el servicio. **Beneficios:** Los participantes que formarán parte del estudio se beneficiarán de la aplicación de los ejercicios pliométricos como tratamiento fisioterapéutico de sus lesiones de rodilla. Ningún paciente recibirá beneficios económicos ni de otra especie por participar en el proyecto de desarrollo. **Confidencialidad.** La información que se recogerá será confidencial por lo que cada paciente tendrá un código en los instrumentos correspondientes y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. La información obtenida será utilizada en beneficio de la comunidad, pues con este estudio se conseguirá determinar la efectividad de un plan de tratamiento pliométrico en los pacientes que presentan lesiones deportivas de rodilla.

Publicación: Se realizará posibles publicaciones en revistas científicas, pero no se expondrá su identidad. **Preguntas:** Si tiene alguna duda sobre esta investigación comuníquese con Sonia Alvarez Carrión, responsable del proyecto al teléfono: 0987396983, correo electrónico: sonnit.1204@hotmail.com

ASENTIMIENTO INFORMADO

Con el presente documento hago conocer que he sido informado/a de los detalles del proyecto de desarrollo que se realizará con el tema: Efectos de la pliometría en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con lesiones deportivas de rodilla

Yo entiendo que voy a ser sometido a un análisis y aplicación de un protocolo de ejercicios pliométricos la participación es voluntaria y podré retirarme del proyecto en el momento que lo considere pertinente o en caso de que exista indicaciones médicas para suspender el tratamiento sin que eso afecte la atención futura en el servicio. Consiento que los resultados se utilicen para publicaciones o eventos científicos protegiendo mi identidad y privacidad.

Yo _____, con CI _____, libremente y sin ninguna presión, acepto participar en este estudio. Estoy de acuerdo con la información que he recibido.

Fecha: _____

Firma del participante

Firma del testigo:

CI. _____

Anexo N°2 Formulario para la recolección de datos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICO.

CÓDIGO N°

EFFECTOS DE LA PLIOMETRÍA EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE PACIENTES CON LESIONES DEPORTIVAS DE RODILLA.

Estimado paciente sírvase marcar la respuesta con una X en el casillero que Ud. crea conveniente. La información proporcionada en este formulario será utilizada en una investigación, sus datos servirán para posibles publicaciones en revistas científicas guardando absolutamente la confidencialidad y no se expondrá su identidad en ninguna circunstancia.

I. Variables Sociodemográficas

1. Edad

2. Sexo

2.1 masculino:

2.2 femenino:

3. Ocupación:

II. Test de salto

ANTES				DESPUÉS		
Tipo de Salto	1ra marca (medición)	2da marca (medición)	3ra marca (medición)	1ra marca (medición)	2da marca (medición)	3ra marca (medición)
(Counter-Movement Jump) Salto de posición erguida) con brazos a la cintura)						
Squat Jump (5 segundos en flexión)						

y salta libre						
Drop Jump (caída de altura)						

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Investigador: Lcda. Sonia Alexandra Alvarez Carrión.

Tutora de trabajo de desarrollo: Mgs. Ana Cristina Díaz Cevallos

Fecha de aplicación:

Anexo N°3 Matriz de Operacionalización de las Variables

NOMBRE DE LA VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento que se lo mide en días meses o años.	Años	Cédula	Cuantitativa
Sexo	Se relaciona con el sexo biológico es decir hombre y mujer	Sexo	Cédula	Cualitativa (hombre- mujer)
Ocupación	Empleo u dignidad u oficio	Ocupación	Anamnesis	Cualitativa
Pliometría	Técnica de alargamiento y acortamiento	Drop Jump	Test	Cuantitativa

	de las fibras musculares	Squat Jump Counter-movement Jump		
Lesiones deportivas de rodilla	Lesión producida por la práctica de deportes	Funcionalidad	Diagnóstico médico	Cualitativa

Anexo 4: Aprobación del Comité de Bioética

COMITÉ DE BIOÉTICA PARA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS CBISH-FCS-UTA

FCS
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

RESOLUCIÓN	
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/>
Condicionado	<input type="checkbox"/>
No aprobado	<input type="checkbox"/>

Asentamiento:


Dra. Aida Aguilar
Presidente de Comité


Dra. Carolina García
Secretario de Comité


Md. Noemí Andrade
Miembro del Comité


Dra. Jeanneth Naranjo
Miembro del Comité


Dr. Vicente Noriega
Miembro del Comité


Ing. Carmen Virel
Miembro del Comité


Lcda. Eulalia Osorio
Miembro del Comité


Dr. Patricio Villacis
Miembro del Comité


Miembro del Comité
Dr. Marcelo Palma