



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE LICENCIADOS EN TERAPIA FÍSICA**

TEMA

**RESTRICCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO EN LA FUNCIONALIDAD DE
RODILLA PARA PACIENTES POSQUIRÚRGICOS DE 20 A 35 AÑOS QUE
ACUDEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN FISIOTERAPIA Y KINESIOLOGÍA
- RIOBAMBA**

AUTORES

LEYDI SILVANA AUCATOMA RUIZ

EDISON STEVEEN MILIAN PÉREZ

TUTORA

DRA. SANDY FIERRO

GUARANDA- ECUADOR

2025

TÍTULO

Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 Años que Acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba.

DEDICATORIA

A Dios, Por ser mi refugio en los días de incertidumbre y mi fuente de esperanza en los momentos difíciles. Sin Su guía y fortaleza, este sueño no habría sido posible.

A mi familia, Por ser el pilar fundamental en este largo camino. A mi madre Nelly Ruiz, a mi padre Arcadio Aucatoma y a mis hermanos, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificio silencioso han sido la base sobre la cual he construido mis sueños. Su confianza en mí ha sido mi mayor fortaleza.

A mis docentes, cuyas enseñanzas y guía han inspirado mi crecimiento académico y personal. Su apoyo marcó una diferencia fundamental en mi vida.

A mis amigos y compañeros, por los momentos compartidos, las ideas intercambiadas y el ánimo inquebrantable que me han acompañado en esta travesía académica. Su compañía convirtió los desafíos en aprendizajes y las metas en realidades; y a todas las personas que, de una u otra forma, han dejado una huella en este proceso, recordándome que el esfuerzo, la perseverancia y la pasión por el conocimiento son las claves para alcanzar cualquier meta.

Leydi Silvana Aucatoma Ruiz

DEDICATORIA

A Dios, quien ha sido mi guía y refugio en cada paso de este camino. A Él le debo la fortaleza para seguir adelante, la sabiduría para aprender y la bendición de contar con personas maravillosas a mi lado.

A mi madre, Tannia, quien, a pesar de la distancia, nunca ha dejado de estar presente. Su amor traspasa fronteras y su apoyo incondicional ha sido mi mayor motor. Mamá, cada palabra de aliento, cada sacrificio y cada gesto de amor han sido la luz que me ha impulsado a seguir. Esta meta también es tuya.

A mi padre, Edison, por su dedicación, enseñanzas y apoyo constante. Gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

A mi Enamorada María Elena, por su amor, paciencia y apoyo inquebrantable. Gracias por estar a mi lado y por creer en mí cuando más lo necesitaba.

A mis hermanos, Liam, Jhavierita, Adrián, Cris y Emanuel, por su amor y alegría que siempre me han fortalecido. Cada uno de ustedes ocupa un lugar especial en mi corazón.

A mis abuelitos, por su amor, sabiduría y presencia constante. Gracias por ser los pilares de mi vida y por todo lo que me han enseñado.

Y a mi querido Pancho, mi fiel compañero, que aunque ya no está físicamente, sigue presente en mi corazón. Gracias por cada momento compartido, por tu lealtad y amor incondicional. Tu ausencia duele, pero tu recuerdo me acompaña siempre.

A todos ustedes, gracias por ser mi razón, mi impulso y mi refugio. Este logro es tan mío como suyo.

Edison Steveen Milian Pérez

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta tesis, deseo expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas y entidades que, de una forma u otra, contribuyeron a este logro.

En primer lugar, agradezco muchísimo a Dios por darme la fuerza, salud y perseverancia necesarias para superar los desafíos a lo largo de este camino.

A mi familia, especialmente a mis padres Nelly Ruiz y Arcadio Aucatoma, por su amor, apoyo incondicional y motivación constante. Sus palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A la Universidad Estatal de Bolívar y a la Carrera de Terapia Física, por proporcionarme los recursos, conocimientos y el entorno académico que hicieron posible culminar este proceso.

Mi sincero agradecimiento a mi tutora de la tesis, Dr. Sandy Fierro, por su paciencia, orientación, valiosos aportes y dedicación a lo largo de este proceso. Sus observaciones y sugerencias fueron fundamentales para enriquecer esta investigación.

Leydi Silvana Aucatoma Ruiz

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la guía necesarias para poder alcanzar este logro, y por iluminar mi camino en los momentos de duda.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y su incansable esfuerzo por brindarme todo lo necesario para crecer, no solo como estudiante, sino como persona. Su confianza en mí ha sido siempre mi mayor fuente de motivación.

A la Dra. Sandy Fierro, por su invaluable orientación y paciencia a lo largo de este proceso, siempre brindándome su apoyo y conocimiento para que pudiera avanzar con éxito.

A mi novia, por su amor, comprensión y apoyo incondicional, por estar a mi lado en los momentos difíciles y por ser una gran fuente de tranquilidad y motivación.

Y a Gissela y Mauricio, por su amistad, por estar siempre dispuestos a ayudarme con palabras de aliento, por su apoyo incondicional y por ser una fuente constante de inspiración.

Edison Steveen Milian Pérez

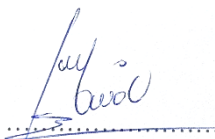
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**Guaranda, 4 de abril del 2025**

Yo, **Dra. Sandy Fierro** en calidad de Tutor del Proyecto de Investigación

CERTIFICA

Que el Proyecto de Investigación como requisito para la titulación de grado, con el tema: **“Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 años que Acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología - Riobamba”** realizado por los estudiantes **Leydi Silvana Aucatoma Ruiz** y **Edison Steveen Milian Pérez** con C.I **0250181484** y **0201813235** a cumplido con los lineamientos metodológicos, estructurales de la Carrera de Terapia Física, paras ser sometido a revisión, de pares académicos nombrado por Consejo Directivo de la Facultad y posteriormente a la sustentación pública.

Atentamente



.....

Dra. Sandy Fierro

DERECHOS DE AUTOR

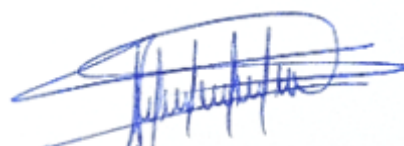
Yo/nosotros **Milian Pérez Edison Steveen** y **Aucatoma Ruiz Leydi Silvana** portador/res de la Cédula de Identidad No **0201813235** y **0250181484**.

en calidad de autor/res y titular/ es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 años que Acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología - Riobamba, modalidad **Proyecto de investigación**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

**Milian Pérez Edison Steveen****Aucatoma Ruiz Leydi Silvana**

ÍNDICE DE CONTENIDO

TÍTULO.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	V
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	VII
DERECHOS DE AUTOR	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. EL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación.....	7
1.5. Limitaciones	9
1.6. Antecedentes.....	10
CAPÍTULO II.....	15
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. La rodilla	15
2.2. Anatomía de la articulación de la rodilla.....	15
2.2.1. Estructura ósea.....	15
2.2.2. Cartílago y meniscos	15

2.2.3.	Ligamentos	16
2.2.4.	Músculos y tendones	17
2.2.5.	Movimientos de la Articulación de la Rodilla	18
2.2.5.1.	Flexión	18
2.2.5.2.	Extensión	19
2.2.5.3.	Rotación.....	19
2.2.5.4.	Deslizamiento o traslación.....	19
2.3.	Funcionalidad de la Rodilla.....	20
2.4.	Patologías comunes que requieren cirugía de rodilla	21
2.4.1.	Tipos de cirugías de rodilla.....	22
2.4.2.	Rehabilitación postoperatoria	23
2.5.	Técnica de restricción de flujo sanguíneo	24
2.5.1.	Bases fisiológicas de la restricción de flujo sanguíneo	25
2.5.1.1.	Hipoxia muscular y activación de fibras rápidas.....	25
2.5.1.2.	Respuesta hormonal.....	25
2.5.1.3.	Adaptaciones vasculares.....	25
2.5.2.	Aplicaciones clínicas y deportivas de la técnica de restricción de flujo sanguíneo.....	26
2.5.2.1.	Ámbito deportivo.....	26
2.5.2.2.	Rehabilitación.....	26
2.5.2.3.	Geriatría	26
2.5.3.	Ventajas y limitaciones de la técnica	27
2.5.3.1.	Ventajas.....	27
2.5.3.2.	Limitaciones	27
2.5.4.	RFS y funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos.....	27

2.6.	Glosario	28
2.7.	Hipótesis	32
2.8.	Variables	33
2.8.1.	Variable dependiente.....	33
2.8.2.	Variable independiente	33
2.8.3.	Variable interviniente.....	33
2.9.	Operacionalización de variables.....	34
CAPÍTULO III		36
3.	MARCO METODOLÓGICO	36
3.1.	Nivel de investigación	36
3.1.1.	Cuantitativo	36
3.2.	Diseño.....	36
3.2.1.	Cuasi - Experimental	36
3.2.2.	Longitudinal	36
3.3.	Población y muestra	36
3.3.1.	Población	36
3.3.2.	Muestra	37
3.4.	Criterios de Inclusión y Exclusión	37
3.4.1.	Criterios de inclusión.....	37
3.4.2.	Criterios de exclusión	37
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
3.6.	Aplicación de la restricción del flujo sanguíneo	39
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	43
CAPÍTULO IV		44
4.	MARCO ADMINISTRATIVO	44

4.1.	Recursos Humanos	44
4.2.	Recursos Materiales.....	44
4.3.	Recursos económicos	44
4.4.	Cronograma de actividades	45
CAPÍTULO V.....		47
5.	RESULTADOS.....	47
5.1.	Hipótesis	53
5.2.	Discusión	54
CAPÍTULO VI		56
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
6.1.	Conclusiones.....	56
6.2.	Recomendaciones	58
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS.....		74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	34
Tabla 2 Protocolo del tratamiento establecido	41
Tabla 3 Edad y género de los pacientes sometidos a cirugía de rodilla.....	47
Tabla 4 Tipo de cirugía de rodilla que se realizó el participante	48
Tabla 5 Tiempo transcurrido desde la cirugía de rodilla.....	49
Tabla 6 Valoración inicial y tipo de cirugía en los participantes	50
Tabla 7 Tabla cruzada del tipo de cirugía y la valoración inicial y final de la escala de Lysholm	51
Tabla 8 Prueba de Wilcoxon	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Solicitud de permiso al Centro de rehabilitación CENREFK	74
Anexo 2	Aceptación del centro de rehabilitación CENREFK	75
Anexo 3	Carta de revisión y aprobación para la ejecución del proyecto	76
Anexo 4	Consentimiento informado	77
Anexo 5	Instrumento de recolección de información	81
Anexo 6	Protocolo de tratamiento.....	84
Anexo 7	Evaluación después del protocolo de tratamiento	847

RESUMEN

Antecedentes: La restricción del flujo sanguíneo (RFS), originada en Japón como "entrenamiento Kaatsu", ha evolucionado como una estrategia eficaz en rehabilitación. Estudios recientes destacan su efectividad en la recuperación postquirúrgica de la rodilla, mejorando fuerza y funcionalidad con cargas ligeras, además de reducir dolor e inflamación postoperatoria.

Objetivo: Determinar el efecto de la restricción del flujo sanguíneo en el funcionamiento de la rodilla tras una cirugía en la articulación de rodilla en pacientes de 20 a 35 años que acuden al centro de rehabilitación fisioterapia y kinesiología - Riobamba.

Metodología: La investigación fue con un enfoque cuantitativo y diseño cuasi-experimental, evaluó la efectividad de la restricción del flujo sanguíneo en la rehabilitación de rodilla. Se estudió a 19 pacientes de 20 a 35 años. Se aplicó el cuestionario Lysholm y un protocolo de tratamiento de ocho sesiones, analizando mejoras en funcionalidad postquirúrgica.

Resultados: La muestra tuvo una media de edad de 26.84 años, predominando hombres (68.4%). Inicialmente, todos presentaron funcionalidad pobre (<65). Tras la intervención, el 70% de las cirugías de ligamentos lograron funcionalidad buena. La prueba de Wilcoxon indicó una mejora significativa ($p < 0.05$).

Conclusión: La evaluación inicial mostró funcionalidad deficiente, destacando la importancia de la escala Lysholm. La restricción del flujo sanguíneo optimizó la recuperación muscular y mejoró significativamente la funcionalidad de la rodilla, consolidándose como una alternativa eficaz dentro del protocolo terapéutico.

Palabras clave: Terapia de restricción del flujo sanguíneo, Cirugía, Rodilla, Rehabilitación.

ABSTRACT

Background: Blood flow restriction (BFR), originally developed in Japan as "Kaatsu training," has evolved into an effective rehabilitation strategy. Recent studies highlight its efficacy in postoperative knee recovery, improving strength and functionality with low loads, while also reducing postoperative pain and inflammation.

Objective: To determine the effect of blood flow restriction on knee function after knee joint surgery in patients between 20 and 35 years of age attending the physiotherapy and kinesiology rehabilitation center -Riobamba.

Methodology: This quantitative, quasi-experimental study assessed the effectiveness of blood flow restriction in knee rehabilitation. A total of 19 patients aged 20 to 35 years were studied. The Lysholm questionnaire and an eight-session treatment protocol were applied, analyzing improvements in postoperative functionality.

Results: The sample had a mean age of 26.84 years, with a predominance of males (68.4%). Initially, all patients exhibited poor functionality (<65). After the intervention, 70% of ligament surgeries achieved good functionality. The Wilcoxon test indicated a significant improvement ($p < 0.05$).

Conclusion: The initial assessment revealed deficient functionality, emphasizing the importance of the Lysholm scale. Blood flow restriction optimized muscle recovery and significantly improved knee functionality, establishing itself as an effective alternative within the therapeutic protocol.

Keywords: Blood Flow Restriction Therapy, Surgery, Knee, Rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

La Restricción del Flujo Sanguíneo (RFS) es una técnica que está siendo utilizada para mejorar la funcionalidad articular. Consiste en limitar parcialmente el flujo arterial y bloquear completamente el retorno venoso mediante dispositivos de compresión, generando hipoxia en los músculos cercanos. Este ambiente hipóxico reduce el estrés mecánico sobre las articulaciones y facilita adaptaciones fisiológicas beneficiosas, lo que la convierte en una estrategia eficaz para la rehabilitación y optimización del movimiento articular (Grgicevic & Sergiani, 2024). Su desarrollo inicial se atribuye al Dr. Yoshiaki Sato en Japón bajo el nombre de "entrenamiento Kaatsu", que significa "entrenamiento con presión adicional". Con el tiempo, esta técnica ha evolucionado hasta convertirse en un método reconocido a nivel mundial bajo la denominación de RFS (Pérez, 2020).

En el ámbito de la cirugía de rodilla, la RFS ha demostrado ser una herramienta clave en la recuperación funcional de pacientes sometidos a procedimientos como la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, la meniscectomía y la artroplastia total de rodilla. Estos procedimientos suelen provocar pérdida de masa muscular y disminución de la fuerza debido a la inmovilización prolongada y el desuso. La aplicación de RFS durante la rehabilitación postoperatoria permite mitigar estos efectos al estimular la hipertrofia muscular y mejorar la resistencia sin necesidad de aplicar cargas elevadas, lo que resulta esencial en las primeras etapas de recuperación (Alegre, 2023). Además, su implementación ha mostrado beneficios en la reducción del dolor y la inflamación, acelerando el proceso de rehabilitación y optimizando la funcionalidad articular (Asinari, 2024).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, (2023), la artrosis afecta aproximadamente a 528 millones de personas en todo el mundo, con una prevalencia del

29,35% en mayores de 40 años. Aunque tradicionalmente se ha considerado una enfermedad asociada a la edad avanzada, en los últimos años se ha observado un incremento en la incidencia de artrosis en adultos jóvenes, especialmente entre los 30 y 40 años. Este fenómeno se atribuye a una combinación de factores, incluyendo predisposición genética, patrones laborales y un aumento en la práctica de actividades deportivas que implican sobrecarga articular (Buenosvinos, 2024). En Ecuador, se realizaron 126 artroplastias totales de rodilla en un hospital de tercer nivel en Guayaquil, observándose que el 57,6% de las cirugías se realizaron en individuos menores de 60 años, lo que refleja la necesidad de estrategias de rehabilitación eficaces para esta población más joven (Peralta et al., 2020).

La efectividad de la RFS en la rehabilitación de lesiones de rodilla ha sido respaldada por diversos estudios. Early et al., (2020) reportaron que los pacientes que emplearon esta técnica lograron un aumento del 30% en fuerza muscular y del 25% en hipertrofia utilizando cargas ligeras (<20% de su máximo) durante un periodo de 12 semanas. Estos hallazgos han impulsado el interés en la RFS como una herramienta prometedora en la recuperación postquirúrgica, permitiendo mejorar la funcionalidad sin comprometer la seguridad de los pacientes.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de la restricción del flujo sanguíneo en el funcionamiento de la rodilla tras una cirugía en la articulación de rodilla en pacientes de 20 a 35 años que acuden al centro de rehabilitación fisioterapia y kinesiología -Riobamba. Se analizarán sus bases fisiológicas, su implementación en la rehabilitación postoperatoria y su contribución al restablecimiento de la movilidad, proporcionando un enfoque práctico para optimizar los resultados en la recuperación de los pacientes.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La disfuncionalidad de la rodilla en adultos jóvenes es consecuencia de varios factores entre ellos el desgaste de los componentes articulares que requieren intervenciones quirúrgicas que cada vez están en aumento a nivel mundial debido a diversas causas ya sea por traumatismo, deterioro de tejidos blandos, deformidad progresiva de la articulación y la creciente participación en actividades deportivas. Las intervenciones más comunes abarcan la artroscopia de rodilla, la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), la reparación de meniscos y las artroplastias de rodilla, que pueden ser totales o parciales. Este tipo de procedimientos es muy frecuente, con más de 4 millones de cirugías artroscópicas realizadas a cabo cada año a nivel global, siendo especialmente prevalentes en adultos jóvenes, quienes se encuentran en una fase de alta actividad física (Castillo et al., 2023).

La afectación meniscal y/o ligamentaria en la rodilla es común y, en muchos casos, requiere procedimientos quirúrgicos. Esto puede llevar a la inestabilidad articular, lo que incrementa el riesgo de desarrollar osteoartritis a una edad temprana, así como de provocar daños adicionales en los tejidos de la rodilla. También puede resultar en una mayor probabilidad de necesitar futuras intervenciones más invasivas, limitaciones en la movilidad habitual de la rodilla y dolor persistente (Jácome, 2024).

La asistencia quirúrgica de dicho componente articular puede tener consecuencias como pérdida de estabilidad en la postura y por tanto, en actividades tan cotidianas como la marcha; provocando modificaciones funcionales en la articulación femoropatelar u ocasionar un miembro relativamente rígido acompañado de una incapacidad en la movilidad y funcionalidad articular (Aguirre & Pinal, 2024).

Además, la disfunción en la rodilla puede tener un impacto significativo en la movilidad y la calidad de vida de una persona. Con el tiempo, esto afecta la biomecánica de la articulación, dificultando la realización de actividades cotidianas y físicas, e incluso causando problemas en la marcha. Frente a esta problemática, hemos propuesto una posible solución: la aplicación de la restricción del flujo sanguíneo. Este enfoque favorece la estimulación de la hipertrofia y la fuerza muscular, lo que, a su vez, favorece la liberación de factores de crecimiento, mejora la capacidad aeróbica y alivia el dolor, sin necesidad de utilizar pesos elevados. De este modo, se genera un ambiente desafiante que acelera la recuperación tanto muscular como articular, resultando beneficioso después de lesiones o intervenciones quirúrgicas en la rodilla.

1.2. Formulación del problema

¿Ayuda la técnica de restricción del flujo sanguíneo en la funcionalidad de la rodilla tras una cirugía en la articulación de rodilla en pacientes de 20 a 35 años que acuden al centro de rehabilitación fisioterapia y kinesiología -Riobamba?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la restricción del flujo sanguíneo en el funcionamiento de la rodilla tras una cirugía en la articulación de rodilla en pacientes de 20 a 35 años que acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar datos sociodemográficos de los pacientes con diferentes patologías que han sido sometidos a cirugía de rodilla que acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba.
- Evaluar la funcionalidad de la articulación de la rodilla en pacientes con diferentes patologías que han sido sometidos a cirugía de rodilla, utilizando la escala de Lysholm.
- Aplicar el protocolo de tratamiento de restricción del flujo sanguíneo a la población de estudio.
- Reevaluar la funcionalidad de la articulación de la rodilla en pacientes con diferentes patologías sometidos a cirugía, tras la aplicación de la técnica de restricción del flujo sanguíneo, utilizando la escala de Lysholm.

1.4. Justificación

La restricción del flujo sanguíneo (RFS) en la rehabilitación posquirúrgica de la rodilla es una estrategia innovadora con gran potencial para mejorar la funcionalidad de la articulación femoropatelar en pacientes de entre 20 y 35 años. Su importancia radica en que permite optimizar los programas de rehabilitación, al facilitar el uso de cargas más ligeras mientras se favorece la regeneración y el fortalecimiento de los tejidos musculares y articulares. Este enfoque es clave en las primeras fases de recuperación, donde la carga excesiva puede comprometer la recuperación del paciente (Naranjo, 2024).

La necesidad de este estudio surge debido a que muchos pacientes posquirúrgicos de rodilla enfrentan limitaciones funcionales como edema, dolor, rigidez y dificultad para la deambulación. Estas condiciones afectan su calidad de vida y prolongan el tiempo de rehabilitación, lo que resalta la importancia de buscar métodos terapéuticos eficaces. La RFS, al aplicar un manguito de presión en la parte proximal del muslo, restringe el flujo sanguíneo, generando un entorno metabólicamente favorable para la recuperación. Este mecanismo simula los efectos del entrenamiento de alta intensidad sin la necesidad de aplicar grandes cargas, lo que la convierte en una técnica viable y segura (Gelabert, 2022).

La relevancia del proyecto radica en que la RFS es una técnica no invasiva que reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias y mejora la adherencia al tratamiento. Al permitir una rehabilitación efectiva con menor carga, facilita una recuperación más rápida y segura, promoviendo la reintegración de los pacientes a sus actividades diarias y deportivas. Además, su aplicación en el Centro de Fisioterapia y Kinesiología Riobamba beneficia a los pacientes de la institución, brindándoles una alternativa terapéutica innovadora y basada en evidencia científica (Gelabert, 2022).

Desde una perspectiva académica y profesional, este estudio aporta conocimientos teóricos al profundizar en los efectos fisiológicos y biomecánicos de la RFS en la rehabilitación posquirúrgica de rodilla. A nivel metodológico, proporciona un enfoque sistemático para evaluar la eficacia de esta técnica en un grupo específico de pacientes. En el ámbito práctico, sus resultados pueden servir como referencia para la implementación de estrategias de rehabilitación en otros centros con características similares.

En términos de factibilidad, la RFS es una intervención accesible y adaptable, que no requiere equipamiento complejo ni técnicas invasivas. Su implementación en entornos clínicos y de rehabilitación puede optimizar los tiempos de recuperación y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Por lo tanto, se espera que este estudio permita valorar la efectividad y seguridad de la RFS como método de rehabilitación posquirúrgica de rodilla. Además, busca generar evidencia que respalde su uso en este tipo de pacientes y establecer su posible inclusión dentro de las alternativas terapéuticas utilizadas en la práctica clínica.

1.5. Limitaciones

La principal limitación del estudio fue la inasistencia ocasional de algunos pacientes a las sesiones de rehabilitación, lo que en ciertos casos afectó la continuidad del tratamiento. Sin embargo, esta situación no comprometió los resultados generales.

1.6. Antecedentes

Ke et al., (2022) llevaron a cabo un estudio titulado “El entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo promueve la recuperación funcional de la articulación de la rodilla en pacientes después de una meniscectomía parcial artroscópica: un ensayo clínico aleatorizado”. El propósito del estudio fue investigar el impacto del entrenamiento de restricción del flujo sanguíneo (RFST) en la recuperación de la función de la rodilla en pacientes que se sometieron a una meniscectomía parcial artroscópica (APM). Se utilizaron varios métodos de evaluación, incluyendo la escala analógica visual (VAS), el rango de movimiento (ROM), la puntuación en la prueba de bipedestación en una pierna (OLST) y la puntuación de la rodilla de Lysholm. Los hallazgos mostraron que no existieron diferencias significativas en la puntuación VAS, ROM, puntuación OLST, puntuación de la rodilla de Lysholm, fuerza del cuádriceps, grosor del cuádriceps y circunferencia del muslo entre los dos grupos antes de la intervención quirúrgica.

El estudio proporciona un respaldo metodológico y teórico al evidenciar la eficacia de la RFS en la mejora de la funcionalidad articular y la prevención de complicaciones postquirúrgicas en cirugía de rodilla. Esto contribuye al fortalecimiento del diseño de la presente investigación y ofrece un punto de referencia para la comparación y contextualización de los hallazgos en adultos jóvenes.

Peña. et al., (2021) realizaron un estudio titulado “Adaptación transcultural al español y Validación de la Escala de Lysholm para evaluar la funcionalidad de la rodilla”. El propósito de la investigación fue traducir y adaptar culturalmente al español colombiano, así como llevar a cabo la validación psicométrica mediante la evaluación de la consistencia interna y la confiabilidad test-retest. Se utilizó la Escala de Lysholm como herramienta para evaluar la funcionalidad de la rodilla. La versión en español

colombiano de la escala de Lysholm ha mostrado ser reproducible y validada para medir la funcionalidad en este grupo de pacientes.

El aporte de este estudio es de carácter metodológico, ya que evidencia la fiabilidad de la Escala de Lysholm para medir la funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos. Este instrumento será utilizado en la investigación para evaluar los resultados obtenidos tras la aplicación de la Restricción del Flujo Sanguíneo.

Vargas, (2009) llevaron a cabo una investigación acerca “Eficiencia de la cirugía mayor ambulatoria y hospitalaria en artroscopía de rodilla”. El objetivo fue Determinar la eficiencia de la cirugía mayor ambulatoria y hospitalaria en artroscopía de rodilla los resultados se lograron a través de la utilización de la Escala de Lyshom, que evalúa la funcionalidad de la rodilla en los pacientes antes y después de la cirugía.

El estudio en mención constituye un aporte metodológico al evidenciar la utilidad y fiabilidad del test de Lysholm para medir la funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos con características similares. Se resalta la importancia de una valoración posterior a la cirugía para el diseño de un tratamiento personalizado, lo que resulta fundamental para el desarrollo de la investigación.

Park et al., (2022) en su estudio titulado “Efectos del ejercicio de resistencia de baja intensidad con restricción del flujo sanguíneo después de una osteotomía tibial alta en mujeres de mediana edad”. Ensayo controlado aleatorio prospectivo. El objetivo general del estudio fue verificar los efectos del ejercicio de resistencia de baja intensidad (LIE) con restricción del flujo sanguíneo (RFS) en el área transversal (CSA) de los músculos del muslo, la fuerza extensora de la rodilla, el dolor y la función de la articulación de la rodilla. El instrumento que se uso fue imágenes de resonancia magnética y un dinamómetro. Los hallazgos indicaron que limitar el flujo sanguíneo es

efectivo para evitar la atrofia del músculo del muslo, aumentar la fuerza muscular y optimizar la función.

El aporte de este estudio es teórico, ya que destaca la eficacia de la RFS junto con ejercicios de baja intensidad como técnica de rehabilitación postquirúrgica para optimizar la recuperación funcional de la rodilla en el menor tiempo posible. Además, contribuye al ajuste del diseño del programa de rehabilitación mediante estrategias adecuadas que fomenten la adherencia y establezcan expectativas realistas sobre los resultados, asegurando un impacto positivo en la salud de los pacientes.

Tennent et al., (2017) realizaron un estudio sobre “Entrenamiento para la restricción del flujo sanguíneo después de una artroscopia de rodilla”. Un estudio piloto controlado y aleatorizado. El objetivo que tuvo fue evaluar la RFS como una intervención terapéutica posoperatoria después de una artroscopia de rodilla. El instrumento que usaron era el cuestionario Koos. Los resultados obtenidos mostraron una mejora significativa en las subescalas VR-12 y KOOS del grupo RFS, destacándose un aumento notable en la puntuación del componente mental de la escala VR-12 ($P = 0,0149$).

El artículo presenta un aporte teórico que sustenta la aplicación de la Restricción del Flujo Sanguíneo como técnica de rehabilitación posquirúrgica de rodilla, destacando la importancia de adoptar tratamientos modernos que han demostrado ser beneficiosos para la recuperación funcional.

Mason et al., (2022) en su estudio titulado “El efecto del entrenamiento de restricción del flujo sanguíneo en la atrofia muscular después de la reparación meniscal o la cirugía de restauración condral en militares en servicio activo: un ensayo controlado aleatorizado”. El objetivo fue determinar el efecto de los ejercicios de resistencia con entrenamiento RFS versus ejercicios solos sobre la función

autoinformada de la rodilla, la circunferencia del muslo y la fuerza de los flexores/extensores de la rodilla después de la cirugía meniscal o de cartílago. El dispositivo utilizado fue una cinta métrica. Los hallazgos indican que los ejercicios de resistencia, tanto con entrenamiento de restricción de flujo sanguíneo (RFS) como sin él, pueden provocar resultados comparables en cuanto a la función, la atrofia del muslo y la recuperación posterior a la cirugía meniscal o la restauración del cartílago en la fuerza del extensor de la rodilla.

El aporte de la investigación reviste gran relevancia, ya que proporciona una base metodológica sólida y evidencia científica sobre la aplicación de la Restricción del Flujo Sanguíneo como una opción terapéutica viable para pacientes que, tras someterse a intervención quirúrgica, experimentan limitaciones funcionales en la rodilla. Asimismo, contribuye al ajuste del diseño del programa mediante la implementación de estrategias adecuadas que favorecen la adherencia y permiten establecer expectativas realistas respecto a los resultados, garantizando así un impacto positivo en la salud de los pacientes.

Villalba, (2022) realizó un estudio realizado sobre “Entrenamiento con restricción al flujo sanguíneo” donde su objetivo fue la rehabilitación de cualquier lesión musculoesquelética y fortalecimiento, en las que se utilizaron los instrumentos de manguito de presión para generar la oclusión vascular y para valorar la presión de oclusión arterial se utilizó el Eco Doppler y el oxímetro de pulso.

Este estudio proporciona un aporte metodológico, ya que ofrece una guía detallada sobre el uso adecuado de la instrumentación que será empleada en la investigación. Esta orientación es fundamental para asegurar la correcta aplicación de las herramientas y garantizar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos en el estudio.

Lorenz et al., (2021) realizó una investigación denominada “Entrenamiento de restricción del flujo sanguíneo” donde su objetivo fue mejorar la funcionalidad y la fuerza en pacientes posquirúrgicos, se usó instrumentos como manguito de presión, Ecografía Doppler y el oxímetro de pulso.

El aporte de este estudio es de carácter metodológico, ya que proporciona una guía sobre el uso adecuado de los instrumentos que se emplearán en la investigación, como el manguito de presión, que permite ejercer presión sobre el músculo para inducir la restricción del flujo sanguíneo, y el oxímetro de pulso, que facilita la confirmación de la restricción arterial. Esta orientación es esencial para asegurar la correcta aplicación de las técnicas y la precisión de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. La rodilla

La rodilla es una articulación sinovial compleja que conecta el fémur (hueso del muslo) con la tibia (hueso de la pierna) y la rótula (hueso sesamoideo). Es la articulación de mayor tamaño en el cuerpo humano y se caracteriza por su capacidad para realizar movimientos de flexión, extensión y una ligera rotación. Su estructura anatómica combina tanto estabilidad como flexibilidad, lo que la hace crucial para actividades como caminar, correr, saltar y agacharse (Santamaría et al., 2022).

2.2. Anatomía de la articulación de la rodilla

La rodilla es una articulación compleja que conecta el fémur, la tibia y la rótula. Está formada por cartílagos, meniscos, ligamentos y tendones, los cuales aseguran tanto la estabilidad como el movimiento (Toranzo, 2024).

2.2.1. Estructura ósea

La rodilla está compuesta por la conexión de tres huesos: el fémur, la tibia y la rótula. El fémur, que corresponde al hueso del muslo, presenta cóndilos que constituyen la parte superior de esta articulación. Por su parte, la tibia, el hueso principal de la pierna, posee una parte superior plana que se articula con los cóndilos del fémur. La rótula, un hueso sesamoideo ubicado en el tendón del cuádriceps, se encuentra en la parte frontal de la rodilla y actúa como un mecanismo de palanca para mejorar la fuerza del cuádriceps (Plancarte, 2024).

2.2.2. Cartílago y meniscos

El cartílago articular recupera las superficies óseas, lo que ayuda a disminuir la fricción y facilitar un movimiento fluido. Entre el fémur y la tibia se encuentran los meniscos, que son dos estructuras fibrocartilagosas con forma de "C". Estas

estructuras desempeñan un papel crucial como amortiguadores, distribuyendo las cargas y estabilizando la articulación. Su función es esencial para el adecuado funcionamiento de la rodilla, ya que protegen los huesos y previenen el desgaste prematuro (Politanó et al., 2023).

2.2.3. Ligamentos

Los ligamentos de la rodilla son componentes de tejido conectivo que aseguran estabilidad y soporte a la articulación al conectar los huesos. Son esenciales para preservar la integridad estructural de la rodilla y evitar movimientos que puedan provocar lesiones. Los ligamentos más importantes de la rodilla son:

Ligamento Cruzado Anterior (LCA): Este ligamento está ubicado en el centro de la rodilla, estableciendo una conexión entre el fémur y la tibia. Su función principal consiste en proporcionar estabilidad a la rodilla y evitar el movimiento hacia adelante de la tibia en relación con el fémur. Además, desempeña un papel en la regulación de los movimientos de rotación de la rodilla.

Ligamento Cruzado Posterior (LCP): También ubicado en el centro de la rodilla, el ligamento cruzado posterior (LCP) une el fémur a la tibia. Sin embargo, a diferencia del ligamento cruzado anterior (LCA), su función principal es impedir que la tibia se desplace hacia atrás respecto al fémur. El LCP colabora con el LCA para asegurar la estabilidad de la articulación de la rodilla.

Ligamento Colateral Medial (LCM): Este ligamento se extiende a lo largo del lado interno de la rodilla, conectando el fémur con la tibia. El LCM ayuda a prevenir el movimiento excesivo hacia el lado interno y proporciona estabilidad adicional a la rodilla durante los movimientos laterales.

Ligamento Colateral Lateral (LCL): Situado en la parte externa de la rodilla, el LCL une el fémur con el peroné. Su función principal consiste en limitar el movimiento

excesivo hacia el lado exterior y ofrecer estabilidad lateral a la articulación de la rodilla (Torres, 2022).

2.2.4. Músculos y tendones

Los músculos y tendones de la rodilla son elementos esenciales que contribuyen al movimiento ya la estabilidad de esta articulación. Actúan de manera conjunta para posibilitar diversas funciones motoras y preservar la integridad estructural de la rodilla (Posso, 2024).

Músculos: La rodilla está influenciada por varios músculos que actúan sobre ella a través de sus tendones. Los principales músculos involucrados son:

- *Cuádriceps femoral:* Este conjunto de cuatro músculos se localiza en la parte anterior del muslo y cumple la función de extender la pierna. El cuádriceps se une a la rótula mediante el tendón del cuádriceps, y su función es fundamental para llevar a cabo actividades como caminar, correr y saltar.
- *Isquiotibiales:* Este conjunto muscular se encuentra en la región posterior del muslo e incluye el semimembranoso, el semitendinoso y el bíceps femoral. Los isquiotibiales desempeñan un papel crucial en la flexión de la pierna y en la extensión del muslo. Además, estos músculos contribuyen a la estabilidad de la rodilla durante el movimiento.
- *Aductores:* Los aductores, situados en la región interna del muslo, son responsables de la aducción del muslo y desempeñan un papel secundario en la estabilidad de la rodilla al ayudar a estabilizar la articulación durante determinados movimientos.
- *Músculos de la región medial y lateral de la rodilla:* Incluyen músculos como el sartorio y el grácil, que también participan en la flexión de la rodilla y en la estabilización adicional de la articulación (Aguililla et al., 2024).

Tendones: Los tendones son componentes de tejido conectivo que conectan los músculos a los huesos, facilitando que la contracción de los músculos produzca movimiento en la articulación de la rodilla. Los tendones más relevantes que influyen en la rodilla son:

- *Tendón del cuádriceps:* El músculo cuádriceps se une a la rótula y desempeña un papel fundamental en la extensión de la pierna. El tendón del cuádriceps se transforma en el ligamento rotuliano, que se fija en la tibia, completando así el sistema de extensión de la pierna.
- *Tendón de los isquiotibiales:* Los músculos isquiotibiales se conectan a la tibia y al peroné, facilitando la flexión de la pierna y ayudando a estabilizar la parte posterior de la rodilla.
- *Tendón de la pata de ganso:* Un conjunto de tendones, que comprende el tendón del sartorio, el grácil y el semitendinoso, se une a la zona medial de la tibia, contribuyendo a la flexión y la estabilización medial de la rodilla (Li et al., 2021).

2.2.5. Movimientos de la Articulación de la Rodilla

La rodilla es una articulación que permite principalmente dos movimientos fundamentales: flexión y extensión. Además, debido a su complejidad, también realiza movimientos accesorios como la rotación y el deslizamiento (Camacho & Ruiz, 2024). A continuación, se describen los principales movimientos que realiza la rodilla:

2.2.5.1. Flexión

La flexión de la rodilla se produce cuando la tibia se desplaza hacia atrás en comparación con el fémur, lo que reduce el ángulo entre el muslo y la pierna. Este movimiento es esencial para realizar actividades como caminar, correr y agacharse. En personas sanas, la flexión de la rodilla puede alcanzar aproximadamente 135°, variando

según la flexibilidad y la existencia de limitaciones en las articulaciones (Conforto et al., 2020).

2.2.5.2. Extensión

La extensión se define como el movimiento que contrasta con la flexión, en el que la tibia avanza en comparación con el fémur, lo que provoca un incremento en el ángulo formado entre la pierna y el muslo. Este movimiento es el más frecuente durante la fase de soporte de la marcha, así como en actividades que implican estar de pie o caminar. La rodilla alcanza su extensión completa cuando la pierna forma una línea recta, logrando un ángulo de 0° (Moskalik et al., 2020).

2.2.5.3. Rotación

La rotación de la rodilla ocurre cuando la articulación está parcialmente flexionada (aproximadamente entre 20° y 30° de flexión). En este movimiento, la tibia rota sobre el fémur, lo que permite ajustes finos en el posicionamiento de la pierna durante actividades como girar o cambiar de dirección. La rotación medial y lateral es limitada debido a la forma de los huesos y la restricción de los ligamentos, pero es esencial para la adaptación a superficies irregulares y el control dinámico del movimiento (Chotel et al., 2024).

2.2.5.4. Deslizamiento o traslación

El deslizamiento es un movimiento accesorio que involucra el desplazamiento de las superficies articulares, como el deslizamiento de la tibia sobre el fémur. Este movimiento no es tan notorio como la flexión y extensión, pero es fundamental para asegurar una movilidad fluida y sin fricción durante las actividades que implican cambios rápidos de dirección (Aguilar & Chocano, 2021).

Estos movimientos se facilitan por la interacción entre la estructura ósea, los ligamentos que proporcionan estabilidad, el cartílago en las articulaciones y los

músculos responsables de la flexión y extensión de la rodilla. La adecuada realización de estas acciones es crucial para mantener la estabilidad y el funcionamiento de la rodilla en diferentes actividades físicas (Aguilar & Chocano, 2021).

2.3. Funcionalidad de la Rodilla

Esta desempeña un papel clave en la movilidad y estabilidad del cuerpo, actuando como un punto central para realizar tanto tareas diarias como actividades deportivas. Su habilidad para soportar el peso corporal es vital en como caminar, correr o saltar, ya que distribuye las cargas de manera eficiente y ayuda a minimizar el riesgo de lesiones en otras partes del sistema musculoesquelético. Además, su estructura anatómica permite movimientos esenciales como la flexión (hasta 135°), la extensión (hasta 0°) y una ligera rotación, lo que asegura una locomoción fluida y efectiva (Granda, 2024).

Otro aspecto importante de la rodilla es su capacidad para absorber impactos. Las estructuras internas, como los meniscos y el cartílago articular, actúan como amortiguadores, minimizando las fuerzas transmitidas a los huesos y tejidos blandos durante actividades de alto impacto. Esta absorción de impactos es crucial para proteger la rodilla de lesiones durante actividades físicas como el salto, la carrera y los movimientos bruscos, que implican una gran carga en la articulación (Herrera & Parra, 2024). A su vez, los ligamentos, en conjunto con los músculos circundantes, aseguran estabilidad dinámica y estática al evitar movimientos anómalos o bruscos, especialmente durante cambios de dirección o esfuerzos físicos intensos. Los ligamentos, como el cruzado anterior y posterior, junto con los músculos como el cuádriceps y los isquiotibiales, trabajan sinérgicamente para mantener la integridad articular durante estos movimientos (Flores, 2022).

La funcionalidad articular de la rodilla puede verse influenciada por diversos factores. Entre los más relevantes se encuentran el estado de las estructuras anatómicas, como ligamentos, cartílagos y meniscos, que deben estar en condiciones óptimas para un funcionamiento adecuado. La fuerza muscular y la flexibilidad son aspectos clave, ya que una musculatura débil o desequilibrada puede generar tensiones inadecuadas en la rodilla, alterando su movimiento natural y aumentando el riesgo de lesiones. Además, aspectos como la fuerza y flexibilidad muscular, el peso corporal, la edad y el nivel de actividad física también desempeñan un papel fundamental. Lesiones, enfermedades degenerativas como la artrosis, o desequilibrios musculares pueden comprometer la función de la rodilla, afectando la calidad de vida y limitando la movilidad (Lara & Montero, 2024).

2.4. Patologías comunes que requieren cirugía de rodilla

Las cirugías de rodilla son necesarias cuando existen patologías que afectan de manera significativa la funcionalidad de la articulación y no responden a tratamientos conservadores. Una de las afecciones más comunes es el desgarro de menisco, una lesión en los discos de cartílago que amortiguan el impacto entre el fémur y la tibia. Esta condición puede causar dolor, inflamación y bloqueo de la articulación, lo que limita el movimiento. Dependiendo de la gravedad del desgarro, la intervención quirúrgica puede incluir una meniscectomía, que consiste en remover la parte dañada del menisco, o una reparación para suturarlo y preservarlo (Artusio Rodríguez, 2021).

Otra patología frecuente es la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA), una estructura clave para la estabilidad de la rodilla. El daño en el LCA, a menudo causado por actividades deportivas, puede provocar inestabilidad y fallos funcionales de la rodilla. En estos casos, la cirugía de reconstrucción del LCA, que reemplaza el ligamento roto con un injerto, es la solución más común (Caichug et al., 2023).

Asimismo, la osteoartritis avanzada puede requerir cirugía cuando el cartílago de la rodilla se desgasta por completo, lo que genera dolor crónico y pérdida de movilidad. En estos casos, la artroplastia total de rodilla se convierte en una opción viable para reemplazar la articulación dañada con una prótesis (Cisneros, 2024).

También existen situaciones en las que fracturas complejas alrededor de la rodilla, como las fracturas de la meseta tibial, pueden necesitar intervenciones quirúrgicas para reparar el hueso mediante tornillos o placas. Finalmente, las luxaciones de rodilla, aunque menos frecuentes, pueden ser graves y requieren cirugía para reparar ligamentos o realinear la articulación (Medina et al., 2024).

2.4.1. Tipos de cirugías de rodilla

. Existen múltiples técnicas quirúrgicas que se ajustan a las necesidades particulares de las condiciones que impactan la rodilla. Uno de los enfoques más utilizados es la artroscopia de rodilla, una modalidad mínimamente invasiva que facilita al cirujano observar el interior de la articulación mediante la inserción de una pequeña cámara a través de incisiones. La artroscopia es útil para diagnosticar y tratar problemas como los desgarros de menisco, lesiones de cartílago y cuerpos sueltos en la rodilla (Aldaz, 2024).

En cuanto a las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA), la reconstrucción del LCA es el tratamiento de elección. Este procedimiento implica la utilización de un injerto, que puede provenir del propio paciente (autoinjerto) o de un donante (aloinjerto), para reemplazar el ligamento dañado, restaurando la estabilidad de la rodilla y permitiendo al paciente regresar a sus actividades diarias y deportivas (C. A. López, 2022).

La artroplastia total de rodilla, también conocida como reemplazo de rodilla, es otro tipo de cirugía que se realiza cuando la articulación ha sido gravemente afectada

por la osteoartritis. Este procedimiento consiste en reemplazar las superficies articulares del fémur, la tibia y, a veces, la rótula, con componentes protésicos que permiten un movimiento más fluido y sin dolor (Cárdenas, 2023).

Además, en algunos casos de artritis temprana o lesiones que causan desalineación de la rodilla, se puede realizar una osteotomía. Esta cirugía implica cortar y realinear el hueso para redistribuir el peso corporal sobre una parte menos afectada de la articulación, con el objetivo de retrasar la necesidad de un reemplazo total de rodilla (Maestu et al., 2023).

2.4.2. Rehabilitación postoperatoria

La tras recuperación de una cirugía de rodilla es un componente fundamental del proceso de sanación, ya que facilita al paciente la restauración de la movilidad, la fuerza y la estabilidad en la articulación. El proceso de rehabilitación puede variar considerablemente dependiendo del tipo de cirugía, la gravedad de la lesión y la condición física general del paciente. Sin embargo, en todos los casos, la fisioterapia desempeña un papel crucial (Alvarex et al., 2023).

Después de una cirugía como la artroscopia de rodilla, el período de recuperación suele ser más breve, permitiendo a los pacientes iniciar ejercicios de movilidad y fortalecimiento ligero en los días siguientes al procedimiento (Hermosa et al., 2023). Por otra parte, la recuperación tras una reconstrucción del ligamento cruzado anterior tiende a ser más extensa, dado que el injerto requiere un período para integrarse y fortalecer la rodilla. En este contexto, el paciente debe seguir un protocolo de rehabilitación gradual que contemple ejercicios destinados a mejorar la flexibilidad, la fuerza muscular y la estabilidad de la articulación (Ramos, 2022).

Para aquellos que se someten a una artroplastia total de rodilla, la recuperación puede extenderse por varios meses, y es fundamental iniciar la fisioterapia de inmediato

para evitar rigidez y mejorar la función de la rodilla (Cárdenas, 2023). En todas estas cirugías, el objetivo de la rehabilitación es maximizar la funcionalidad de la rodilla y permitir que el paciente regrese a sus actividades diarias, reduciendo el riesgo de complicaciones a largo plazo, como la pérdida de movimiento o la inestabilidad articular.

2.5. Técnica de restricción de flujo sanguíneo

La RFS para mejorar la funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos se basa en la aplicación de un manguito de presión o un vendaje elástico alrededor de la parte proximal de la extremidad, generalmente en el muslo. Este método permite la reducción del flujo sanguíneo venoso sin interrumpir el flujo arterial, lo que facilita la rehabilitación con menor carga en la articulación. El primer paso consiste en colocar el manguito o vendaje lo más cerca posible de la parte superior del muslo. Es importante asegurar que la presión se distribuya de manera uniforme para evitar incomodidades o posibles daños en los tejidos circundantes. Una correcta colocación es esencial para maximizar los beneficios de la técnica (Bahamondes et al., 2024).

Una vez colocado, se ajusta la presión del manguito o vendaje hasta que se logre una restricción parcial del retorno venoso. El objetivo es reducir el flujo sanguíneo sin comprometer completamente el flujo arterial hacia la extremidad. Esta presión puede medirse objetivamente mediante un dispositivo, o ajustarse de acuerdo con la tolerancia del paciente, utilizando una escala de percepción subjetiva del nivel de presión. Este procedimiento, acompañado de ejercicios de baja intensidad, ha demostrado ser eficaz en la recuperación posquirúrgica de la rodilla, ya que promueve el fortalecimiento muscular y mejora la función sin sobrecargar la articulación recién operada (Bahamondes et al., 2024).

2.5.1. Bases fisiológicas de la restricción de flujo sanguíneo

La técnica de RFS se fundamenta en varios principios fisiológicos que explican su eficacia y sus aplicaciones en diferentes escenarios.

2.5.1.1. Hipoxia muscular y activación de fibras rápidas

La hipoxia es uno de los mecanismos clave en la aplicación del RFS. Al restringir parcialmente el flujo sanguíneo venoso, se reduce el suministro de oxígeno al músculo, lo que genera un estado de hipoxia local. Este déficit de oxígeno favorece la activación de fibras musculares rápidas (fibras tipo II), que son responsables de producir la mayor cantidad de fuerza. En condiciones normales, estas fibras solo se activan con ejercicios de alta intensidad, pero la RFS logra su activación incluso con cargas ligeras, promoviendo adaptaciones musculares significativas (Provenzano, 2023).

2.5.1.2. Respuesta hormonal

Otra característica importante de la RFS es su habilidad para promover la liberación de hormonas anabólicas, como la hormona del crecimiento. Esta respuesta hormonal se produce debido al entorno metabólico creado por la técnica, que implica la acumulación de lactato y otros metabolitos. La hormona del crecimiento es fundamental en la reparación y el desarrollo muscular, así como en la regeneración de tejidos y la mejora de la salud metabólica (Blanco, 2022).

2.5.1.3. Adaptaciones vasculares

El uso de la RFS también induce mejoras en la función cardiovascular. Al someter los vasos sanguíneos a una presión controlada, se estimulan adaptaciones endoteliales, como una mayor producción de óxido nítrico, que mejora la vasodilatación y la salud vascular. Estas adaptaciones pueden ser especialmente beneficiosas para personas con enfermedades cardiovasculares o metabólicas (Miguel, 2022).

2.5.2. Aplicaciones clínicas y deportivas de la técnica de restricción de flujo sanguíneo

2.5.2.1. Ámbito deportivo

En el deporte, la RFS se ha convertido en una herramienta diseñada para optimizar el rendimiento y la recuperación de los atletas. Su principal ventaja es permitir mejoras en la fuerza y la hipertrofia muscular con cargas ligeras, reduciendo el estrés mecánico en articulaciones y tejidos conectivos. Esta característica es particularmente valiosa para atletas que están en fases de recuperación de lesiones o que buscan minimizar el riesgo de sobrecarga. Además, el entrenamiento con RFS puede integrarse en programas de resistencia, favoreciendo la mejora de la capacidad aeróbica sin necesidad de entrenamientos extenuantes (González, 2021).

2.5.2.2. Rehabilitación

En el campo de la fisioterapia y la rehabilitación, la restricción del flujo sanguíneo (RFS) ha demostrado ser una herramienta eficaz para preservar y estimular la masa muscular en personas con movilidad limitada. Por ejemplo, se ha utilizado en personas que se recuperan de cirugías ortopédicas, como reemplazos de rodilla, para acelerar la recuperación funcional. También es útil en pacientes con enfermedades crónicas, como la artritis, donde el ejercicio de alta intensidad no es viable (Cazes & Rosano, 2022).

2.5.2.3. Geriatría

La RFS es especialmente relevante para adultos mayores, quienes a menudo enfrentan la pérdida de masa muscular y fuerza, conocida como sarcopenia. Los ejercicios de baja intensidad combinados con RFS permiten a esta población mejorar su funcionalidad física y prevenir la dependencia, sin exponerlos a los riesgos asociados con entrenamientos de alta intensidad (Pellegrino & Rovira, 2023).

2.5.3. Ventajas y limitaciones de la técnica

2.5.3.1. Ventajas

2.5.3.2. Limitaciones

A pesar de sus beneficios, la RFS presenta limitaciones que deben ser consideradas:

- Requiere un conocimiento técnico adecuado para su aplicación segura.
- La presión excesiva puede causar daño vascular o nervioso.
- Contraindicada en pacientes con hipertensión no controlada, trombosis venosa profunda o enfermedades circulatorias graves (Galindo, 2024).

2.5.4. Restricción del flujo sanguíneo y funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos

La técnica de restricción del flujo sanguíneo (RFS, por sus siglas en inglés) se ha establecido como una herramienta efectiva en la rehabilitación de pacientes que han sido sometidos a cirugía, especialmente aquellos que han pasado por procedimientos ortopédicos en la rodilla, como la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) o el reemplazo de articulaciones. Esta metodología permite a los pacientes realizar ejercicios de baja intensidad, logrando inducir adaptaciones musculares y vasculares que se asemejan a las que se obtienen a través de entrenamientos de alta intensidad, pero con un menor riesgo de complicaciones (Allauca et al., 2022).

Uno de los principales beneficios de la RFS en la rehabilitación de la rodilla es su habilidad para reducir la atrofia muscular que puede producirse durante períodos de inmovilización o limitación en la movilidad. Al limitar parcialmente el flujo venoso, esta técnica genera un estado de hipoxia local que estimula las fibras musculares de tipo II, las cuales son esenciales para proporcionar fuerza y estabilidad a la articulación. Esta activación no solo ayuda a conservar la masa muscular, sino que también facilita la

recuperación funcional de la rodilla, acortando de manera significativa el tiempo requerido para alcanzar los objetivos de rehabilitación (Provenzano, 2023). La técnica ayuda a aliviar la percepción del dolor en pacientes que se han sometido a cirugía. Al realizar ejercicios con restricción del flujo sanguíneo, se produce una acumulación de metabolitos, como el lactato, lo que a su vez promueve la liberación de endorfinas y otros compuestos que combaten la inflamación (Jumel & Bettembos, 2023).

2.6. Glosario

- **Ácido láctico:** Sustancia que se acumula en los músculos durante el ejercicio intenso, provocando fatiga y dificultando las contracciones musculares (Santamaría et al., 2022).
- **AOP (Compresión de Oclusión Arterial):** Presión necesaria para bloquear completamente el flujo sanguíneo arterial, utilizada en entrenamientos con restricción de flujo (Villalba, 2022).
- **Arteria radial:** Arteria ubicada en el antebrazo, utilizada comúnmente para medir el pulso y como referencia para la presión de oclusión en los miembros superiores (Diccionario de la lengua Española, 2024).
- **Arteria tibial posterior:** Arteria que suministra sangre a la parte posterior de la pierna y al pie, utilizada como referencia para medir la presión de oclusión en los miembros inferiores (RAE, 2024).
- **Banda iliotibial:** Estructura de tejido grueso que recorre la parte externa del muslo y estabiliza la rodilla durante la actividad física (Flores & Osberto, 2024).
- **Contracción muscular:** Proceso en el que los músculos se contraen o crean tensión para facilitar el movimiento o sostener una posición (RAE, 2024).

- **Decúbito dorsal:** Posición del cuerpo acostado boca arriba, utilizada frecuentemente en procedimientos médicos y entrenamientos (Gutiérrez-Márquez et al., 2024).
- **Estrés metabólico:** Demanda energética que se genera en el organismo durante el entrenamiento debido a la acumulación de metabolitos (Carlos et al., 2024).
- **Flexión:** Movimiento que reduce el ángulo entre dos partes del cuerpo, como doblar la rodilla (López, 2023).
- **Fuerza isocinética:** Fuerza aplicada en un eje articular bajo una velocidad constante (Nagata et al., 2023).
- **Fuerza muscular:** Capacidad del músculo para producir fuerza y superar una resistencia (Murillo & Rodríguez, 2023).
- **Gínglimo modificado:** Tipo de articulación sinovial que facilita, principalmente, los movimientos de flexión y extensión (Bravo et al, 2021).
- **Glucólisis anaeróbica:** Proceso que permite obtener energía en ausencia de oxígeno, generando metabolitos como el lactato (Suárez et al., 2022).
- **Hipertrofia muscular:** Aumento en el tamaño de las fibras musculares debido al entrenamiento, particularmente al entrenamiento de resistencia (Flores, 2022).
- **Hueso fémur:** Hueso más largo del cuerpo humano que conecta la cadera con la rodilla (Jahanfar et al., 2021).
- **Hueso tibia:** Hueso largo que forma la parte interna de la pierna, ubicado entre la rodilla y el tobillo (Zivkovic & Lacomis, 2020).
- **Isquemia:** Falta de suministro sanguíneo a una parte del cuerpo, lo que puede causar daño a los tejidos (Lara & Montero, 2024).
- **Líquido sinovial:** Fluido viscoso que lubrica las articulaciones sinoviales, disminuyendo la fricción entre los cartílagos (Jahanfar et al., 2021).

- **Manguito de presión:** Dispositivo utilizado para crear presión sobre una extremidad con el fin de restringir el flujo sanguíneo (Heiland et al., 2021).
- **Oclusión arterial:** Obstrucción repentina del flujo sanguíneo en una arteria, lo que provoca una disminución de oxígeno y nutrientes en los tejidos (Herrera & Parra, 2024).
- **Oclusión venosa:** Bloqueo del flujo sanguíneo en las venas que puede causar acumulación de sangre y aumentar el estrés metabólico en los músculos (Rosales et al., 2020).
- **Osteoartrosis de rodilla:** Enfermedad degenerativa que impacta las articulaciones, se manifiesta mediante la degradación del cartílago y provoca dolor en la rodilla (Liao et al., 2017).
- **Placa motora:** Punto de conexión entre una neurona y una fibra muscular, donde se transmite el impulso nervioso que provoca la contracción (Lara, 2024).
- **Presión de oclusión arterial:** Nivel de presión necesario para interrumpir el flujo sanguíneo en una arteria, utilizado en ciertos entrenamientos (Provenzano, 2023).
- **Retorno venoso:** Proceso mediante el cual la sangre regresa al corazón desde las extremidades (Fabiola et al., 2021).
- **Tendón rotuliano:** Estructura de tejido conectivo que une la rótula con la tibia y facilita la extensión de la pierna (López, 2022).
- **Vasoconstricción:** Proceso de constricción de los vasos sanguíneos, que disminuye el flujo de sangre y puede afectar la presión arterial (Carlson et al., 2020).
- **Vasodilatación:** Proceso de dilatación de los vasos sanguíneos que incrementa el aporte sanguíneo a los tejidos (Divani et al., 2020).

- **Vendaje compresivo:** Método de compresión utilizado en los entrenamientos oclusivos para restringir el flujo sanguíneo, generalmente mediante una banda o manguito (Blein, 2023).

2.7.Hipótesis

Hi: La restricción del flujo sanguíneo ayuda a recuperar la funcionalidad de la rodilla en pacientes postquirúrgicos en la articulación de rodilla.

Ho: La restricción del flujo sanguíneo no ayuda a recuperar la funcionalidad de la rodilla en pacientes postquirúrgicos en la articulación de rodilla.

2.8. Variables

2.8.1. Variable dependiente

Funcionalidad de la rodilla en pacientes posquirúrgicos

2.8.2. Variable independiente

Restricción del flujo sanguíneo (RFS)

2.8.3. Variable interviniente

Datos sociodemográficos

2.9. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Técnica de Restricción del flujo sanguíneo (Independiente)	La técnica de restricción del flujo sanguíneo (RFS) se utiliza para mejorar la funcionalidad de la rodilla en pacientes que han sido sometidos a cirugía. Consiste en colocar un manguito de presión en la parte superior de la extremidad, normalmente en el muslo. Este procedimiento permite disminuir el flujo venoso sin bloquear el flujo arterial, lo que ayuda en la rehabilitación con un menor impacto en la articulación (Abarzúa et al., 2019).	Para garantizar la correcta aplicación del manguito de presión, se utilizará un oxímetro, un dispositivo médico que mide de manera no invasiva la saturación de oxígeno en la sangre y la frecuencia del pulso. El oxímetro ayudará a monitorear la restricción arterial, asegurando que la técnica de RFS se realice de manera adecuada sin comprometer la circulación (Martínez, 2024).	Alta intensidad	50% y 80% de la PAS	Continua
			Baja intensidad	40% y el 60% de la PAS	
Funcionalidad de la Rodilla (Dependiente)	La rodilla es una articulación que proporciona un único grado de libertad, correspondiente a la flexo-extensión. De manera secundaria, posee un	La Escala de Lysholm es una herramienta que se ha empleado para evaluar la funcionalidad de la rodilla en diversas lesiones ligamentarias,	La encuesta de Lysholm abarca los siguientes ítems: <ul style="list-style-type: none"> • Dolor: 6 preguntas • Inestabilidad: 6 preguntas 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor a 65: (Pobre funcionalidad) 	Ordinal

	<p>segundo grado de libertad que le otorga una considerable movilidad en la flexión (Cifu, 2022).</p>	<p>así como para monitorear las respuestas posteriores a las intervenciones realizadas y/o para medir el deterioro de la rodilla en relación con ciertas patologías (Ke et al., 2022).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo: 5 preguntas • Hinchazón: 4 preguntas • Cojera: 3 preguntas • Subida de escaleras: 4 preguntas • La posición en cuclillas. • La necesidad de apoyo: 3 preguntas 	<ul style="list-style-type: none"> • 65-83: (funcionalidad regular) • 84-94: (funcionalidad Buena) • 95-100: (funcionalidad Excelente)
Nominal				
<p>Variable Sociodemográfica (Interviniente)</p>	<p>La variable sociodemográfica ayuda a diferenciar diferentes fenómenos psicosociales de un grupo de hechos que están expuesto a un proceso de investigación (Pinilla et al., 2021).</p>	<p>La encuesta consiste en un intercambio de comunicación entre el investigador y el o los participantes del estudio, cuyo propósito es obtener respuestas verbales a las preguntas formuladas en relación con el problema en cuestión (Saez et al., 2022).</p>	<p>Edad</p> <p>Género</p> <p>Tipo de cirugía</p> <p>Tiempo transcurrido desde la cirugía de rodilla</p>	<p>Adulto Joven: Desde los 18 años hasta los 35 años</p> <p>Masculino Femenino</p> <p>Ligamentos Meniscos Tendón rotuliano Fracturas</p> <p>Dos semanas en adelante</p>

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de investigación

3.1.1. Cuantitativo

Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo, orientado a la recopilación de datos e indicadores que facilitan la utilización de métodos estadísticos. Se utilizaron herramientas estandarizadas para la obtención de información, lo que permitió el análisis de los resultados antes y después de la intervención. Todo ello se llevó a cabo con el objetivo de valorar la eficacia de la técnica de restricción del flujo sanguíneo en la mejora de la funcionalidad de la rodilla.

3.2. Diseño

3.2.1. Cuasi - Experimental

Esta investigación fue de diseño cuasi-experimental, ya que se llevó a cabo la aplicación de la técnica de restricción del flujo sanguíneo como intervención fisioterapéutica en la recuperación de pacientes posoperatorios de rodilla. Posteriormente, se obtuvieron y analizaron los resultados derivados de su implementación.

3.2.2. Longitudinal

El estudio se diseñó como longitudinal, ya que se recopiló información en el Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología Riobamba tanto antes como después de la aplicación del protocolo de tratamiento.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

El estudio se realizó con la participación de 19 pacientes del Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología Riobamba, con edades comprendidas entre

los 20 y 35 años, quienes fueron sometidos a cirugía de los componentes articulares de la rodilla durante el periodo de septiembre a noviembre de 2024.

3.3.2. Muestra

Debido a la limitada cantidad de personas en la población del estudio, no se llevó a cabo un proceso de muestreo. En cambio, se incluyó a todos los pacientes que cumplieran con los criterios necesarios para la investigación.

3.4. Criterios de Inclusión y Exclusión

3.4.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con edades comprendidas entre 20 y 35 años.
- Pacientes que fueron sometidos a una cirugía de rodilla en un plazo de dos semanas (incluyendo cirugía de ligamentos, meniscos u otras intervenciones quirúrgicas que afectaran la funcionalidad de la rodilla).
- Pacientes que firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio.
- Pacientes sin enfermedades que pudieran interferir con el proceso de rehabilitación.
- Pacientes dispuestos a seguir el protocolo de rehabilitación establecido en el estudio.

3.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades cardiovasculares y respiratorias graves.
- Pacientes con varices significativas, trombosis venosa profunda (TVP), o cualquier otra enfermedad venosa.
- Pacientes con condiciones dermatológicas desfavorables.
- Mujeres embarazadas.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El proceso del proyecto de investigación se inició tras la aprobación del tema de titulación por parte del Consejo Directivo. Posteriormente, se estableció contacto con la dirección del Centro de Rehabilitación CENREFK, ubicado en la ciudad de Riobamba, y se remitió un oficio respaldado por la Universidad Estatal de Bolívar, solicitando la autorización correspondiente para la ejecución del estudio en sus instalaciones (Anexo 1).

Una vez obtenida la autorización por parte de la dirección del centro, se procedió a la firma de la Carta de Aceptación, documento que oficializó la viabilidad del proyecto en dicho establecimiento (Anexo 2). A continuación, se designó a la tutora del trabajo de titulación, quien validó y suscribió la Carta de Revisión y Aprobación para su ejecución (Anexo 3).

Cumplidos todos los requisitos establecidos por la Universidad Estatal de Bolívar y el Centro de Rehabilitación CENREFK, se inició la fase de recolección de información. En primer lugar, se contactó al personal del centro para socializar los objetivos de la investigación, la relevancia del estudio y el procedimiento a emplear.

Posteriormente, se socializó a los pacientes las características del estudio y las indicaciones pertinentes. Los participantes firmaron el consentimiento informado lo que garantizó su aceptación voluntaria y la confidencialidad de los datos recolectados. (Anexo 4). Además, se explicó de forma clara el tratamiento que se aplicaría y los beneficios esperados. A continuación, se solicitó a los participantes información sociodemográfica y datos específicos de su intervención quirúrgica mediante una encuesta de cuatro ítems, en la que consignaron su edad, sexo, tipo de cirugía y el tiempo transcurrido desde la intervención.

Para la evaluación inicial, se utilizó el cuestionario de Lysholm, una herramienta validada para medir la funcionalidad de la rodilla en pacientes mayores de 20 años que han recibido tratamientos médicos o intervenciones quirúrgicas. Este cuestionario, completado directamente por los participantes, evalúa aspectos como el dolor, la inestabilidad, los bloqueos, la cojera, la dificultad para subir escaleras, la posición en cuclillas y la necesidad de apoyo (Anexo 5). El instrumento, disponible en español, presenta una alta consistencia interna, con un alfa de Cronbach de 0.76, lo que lo hace adecuado para este tipo de investigaciones (Peña et al., 2021).

Además, a cada participante se le aplicó un protocolo de tratamiento con RFS, realizado dos veces por semana durante cinco semanas, con un total de 10 sesiones. Estas sesiones, programadas entre lunes y miércoles, tuvieron una duración de 20 minutos cada una. A continuación, se detalla el protocolo seguido en este tratamiento (Anexo 6).

3.6. Aplicación de la restricción del flujo sanguíneo

La postura inicial para implementar la técnica de entrenamiento implicó situar al paciente en posición supina, reclinado de manera cómoda sobre una camilla.

- Se aplicó un manguito de presión en la zona más cercana al tronco del muslo afectado. Este aparato crea una presión suficientemente elevada para bloquear el retorno venoso de la extremidad, sin embargo, fue adecuada para asegurar que el flujo arterial permaneciera abierto.
- Para medir de manera objetiva la presión de oclusión arterial, se empleó un oxímetro de pulso situado en el segundo dedo del pie. A continuación, se procedió a inflar el manguito de presión hasta que el pulso dejó de ser perceptible, indicando el fin del flujo arterial.

- Una vez confirmada la restricción del flujo sanguíneo, se invitó al paciente a realizar los ejercicios en la primera semana se realizó flexión y extensión de rodilla con el paciente en sedestación sobre una silla, en la segunda semana se cumplió con la segunda fase de ejercicios que consistía realizar una caminata lenta y controlada y en la última fase de ejercicios se ejecutó una media sentadilla hasta que forme un ángulo de 45° en sus rodillas con peso corporal.
- Al finalizar la sesión de ejercicios, el manguito de presión fue desinflado y retirado. Se verificó que el paciente no presentara molestias ni lesiones en la piel, garantizando su bienestar durante todo el procedimiento (Villalba, 2022).

Tras culminar el protocolo de tratamiento establecido (Tabla 2), se realizó una evaluación final utilizando el cuestionario Lysholm, con el objetivo de evidenciar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la técnica (Anexo7).

Tabla 2

Protocolo del tratamiento establecido

APLICACIÓN DEL MANGUITO DE PRESIÓN PARA LA RESTRICCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO						
<ul style="list-style-type: none"> • Posición del fisioterapeuta: Se ubica frente al paciente • Posición del Paciente: La postura inicial para implementar RFS, implicó situar al paciente en posición supina, reclinado de manera cómoda sobre una camilla. • Ejecución de la técnica de RFS: Se aplicó un manguito de presión en la zona más cercana al tronco del muslo afectado. Este aparato crea una presión del 50% suficiente para bloquear el retorno venoso de la extremidad. • Mediante el uso del oxímetro que se coloca en segundo dedo del pie, podemos evidenciar la restricción del flujo sanguíneo de la extremidad afectada. • A continuación, solicitamos al paciente que se ubique en bipedestación para constatar que no exista ninguna molestia y proceder a realizar el protocolo de tratamiento 						
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRATAMIENTO						
POSICIÓN DEL PACIENTE	POSICIÓN DEL FISIOTERAPEUTA	EJERCICIO	PRESIÓN	SERIES	REPETICIONES	DESCANSO
PRIMERA FASE						
Paciente en sedestación sobre una silla.	El fisioterapeuta se ubica frente al paciente para guiar el ejercicio y evidenciar que lo esté realizando correctamente.	Se utilizará una silla de Versalles como apoyo. Se fijará una banda elástica en la parte interior de la silla y se posicionará al paciente con la articulación de la rodilla flexionada a 90°. A continuación, se colocará la banda sobre el pie de la extremidad afectada y se le indicará al paciente que realice una extensión lineal de la rodilla. Una vez culminado el ejercicio se procede a retirar el manguito	Infle el manguito al 50% del LOP	3	30 extensiones de rodilla	1 min entre series

de presión evidenciando que no existe ninguna afección en el paciente (Villalba, 2022).

SEGUNDA FASE

Paciente en bipedestación sobre las paralelas.	El fisioterapeuta se ubica en la parte posterior del paciente para guiar y mantenerse alerta a cualquier desbalance.	Se solicitará al paciente que inicie la caminata hacia adelante de manera lenta dentro de las barras paralelas. Progresivamente, deberá aumentar la intensidad del ejercicio según su tolerancia y capacidad funcional. Una vez culminado el ejercicio se procede a retirar el manguito de presión evidenciando que no existe ninguna afección en el paciente (Villalba, 2022).	Infle el manguito al 50% del LOP	3	Caminata de cinco minutos	1 min entre series
--	--	---	----------------------------------	---	---------------------------	--------------------

TERCERA FASE

Paciente en bipedestación	Fisioterapeuta se ubica al frente del paciente para evidenciar la correcta ejecución del ejercicio.	Se posicionará al paciente en bipedestación sobre una superficie estable y se le indicará que realice una media sentadilla, flexionando las rodillas hasta alcanzar un ángulo de 45°, utilizando únicamente su peso corporal como resistencia. Una vez culminado el ejercicio se procede a retirar el manguito de presión evidenciando que no existe ninguna afección en el paciente (Villalba, 2022).	Infle el manguito al 50% del LOP	3	30 sentadillas	1 min entre series.
---------------------------	---	--	----------------------------------	---	----------------	---------------------

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos, se utilizó el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 25, el cual permitió realizar análisis estadísticos detallados. Se llevó a cabo una prueba de normalidad, y al determinar que los datos no seguían una distribución paramétrica y las muestras eran relacionadas, se aplicó la prueba de Wilcoxon para contrastar la hipótesis y determinar la eficacia de la RFS en la recuperación funcional de los participantes. En este contexto, el valor p permitió identificar si las diferencias observadas entre las mediciones iniciales y finales eran estadísticamente significativas; si $p < 0,05$, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alternativa, indicando que el cambio no fue producto del azar.

CAPÍTULO IV

4. MARCO ADMINISTRATIVO

4.1. Recursos Humanos

Tutora	Dra. Sandy Fierro
Autores	Leydi Silvana Aucatoma Ruiz Edison Steveen Milian Pérez

4.2. Recursos Materiales

Los materiales que se utilizó se mencionan a continuación:

- Computadora
- Consentimiento informado
- Hoja
- Esferos, lápiz, borrador
- Manguito de Kaatsu
- Oxímetro de pulso

4.3. Recursos económicos

Descripción	Costo unitario	Cantidad	Total
Manguito de kaatsu	\$190	1	\$190
Internet	\$25	3 meses	\$75
Impresiones	\$0,10	60	\$6
Carpetas	\$0,60	2	\$1,20
Anillado	\$1.00	3	\$3
CD	\$0,50	2	\$1
		Total:	\$276.20

4.4. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Semanas	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Observación de la problemática actual del Hospital General Andino.	■								
Búsqueda del tema de investigación		■							
Planteamiento de problema		■							
Formulación del problema		■							
Objetivos			■						
Justificación			■						
Capítulo II: Marco Teórico			■						
Capítulo III: Marco Metodológico				■					
Capítulo IV: Administrativo				■					

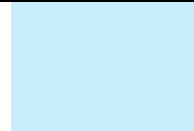
Aprobación de los temas por parte del consejo universitario



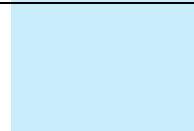
Envío de oficio a las entidades beneficiarias



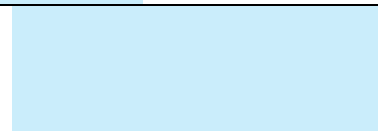
Firma de los consentimientos informados.



Valoración inicial mediante test goniométrico



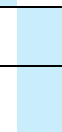
Aplicación del protocolo de tratamiento



Segunda evaluación mediante el test goniométrico



Análisis de datos



Capítulo V:
Resultados o logros alcanzados



Capítulo VI:
Conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

Resultado 1. Identificación de los datos sociodemográficos de los pacientes con diferentes patologías que han sido sometidos a cirugía de rodilla

Tabla 3

Edad y género de los pacientes sometidos a cirugía de rodilla

Categoría	Variable	n	%
Edad	20 años	3	15.79%
	21-30 años	10	52.63%
	31-35 años	6	31.58%
Género	Masculino	13	68.4
	Femenino	6	31.6

Nota. La tabla presenta los datos de la edad y género de los participantes del estudio.

La tabla muestra la distribución de las variables edad y género en la muestra. En cuanto a la edad, la mayoría de los participantes (52.63%) se encuentra en el rango de 21 a 30 años, seguido por aquellos en el rango de 31 a 35 años (31.58%) y un pequeño porcentaje (15.79%) de participantes de 20 años. Respecto al género, la mayoría son hombres (68.4%), mientras que las mujeres representan el 31.6% de la muestra.

Tabla 4

Tipo de cirugía de rodilla que se realizó el participante

		Tipo de Cirugía			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ligamentos	7	36,6	36,8	36,8
	Meniscos	3	15,8	15,8	52,6
	Tendón rotuliano	3	15,8	15,8	68,4
	Fractura de tibia	6	31,6	31,6	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Nota. La tabla presenta los datos del tipo de cirugía de rodilla al que fueron sometidos los participantes del estudio

El análisis de las cirugías de rodilla realizado a los participantes muestra una diversidad de intervenciones. La mayoría de los casos fueron cirugías de ligamentos (36,6%) seguido de cirugía por fractura de tibia (31,6). Las cirugías meniscos y del tendón rotuliano presentan una menor incidencia, con un 15,8 % cada una.

Además, se observan casos de cirugía de meniscos y tendón rotuliano con menor frecuencia mientras que las cirugías de ligamentos y fractura de tibia tienen mayor porcentaje. Esto sugiere que los participantes presentaban diferentes tipos de cirugía en la rodilla, lo cual puede haber influido en la respuesta al tratamiento con RFS, dado que cada tipo de cirugía requiere un enfoque diferente en la rehabilitación.

Tabla 5*Tiempo transcurrido desde la cirugía de rodilla*

		Tiempo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2 semanas	9	47,4	47,4	47,4
	3 semanas	9	47,4	47,4	94,7
	4 semanas	1	5,3	5,3	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Nota. La tabla presenta los datos del tiempo transcurrido desde la cirugía de rodilla de los participantes del estudio

El análisis de los tiempos transcurridos desde la cirugía de rodilla revela que la mayoría de los participantes (94,7%) se encontraron en las primeras tres semanas postoperatorias, con un 47,4% de los participantes habiendo transcurrido dos semanas y otro 47,4% tres semanas desde la intervención. Solo un pequeño porcentaje (5,3%) había completado cuatro semanas desde la cirugía. Esto indica que la mayoría de los pacientes aún se encontraban en las primeras fases de la recuperación postquirúrgica, lo que podría influir en la efectividad de los tratamientos de rehabilitación como la RFS.

Resultado 2. Evaluación la funcionalidad de la articulación de la rodilla en pacientes con diferentes patologías que han sido sometidos a cirugía, utilizando la escala de Lysholm.

Tabla 6

Valoración inicial y tipo de cirugía en los participantes

		Tabla cruzada Tipo de cirugía*Valoración Inicial	
		valoración Inicial <65 Funcionalidad Pobre	Total
Tipo de cirugía	Ligamentos	7	7
		36.8%	36.8%
	Meniscos	3	3
		15.8%	15.8%
	Tendón rotuliano	3	3
		15.8%	15.8%
	Fractura de Tibia	6	6
		31.6%	31.6%
Total		19	19
		100%	100%

Nota. Datos sobre la valoración inicial

En la evaluación inicial de la funcionalidad de la articulación de la rodilla, los resultados muestran que todos los pacientes presentaron una valoración funcional pobre, menor a (<65), de estos el (36.8%), corresponde a quienes presentaron cirugías de ligamentos, seguidas de fracturas de articulaciones de rodilla (31.6%). Las cirugías de meniscos y de tendón rotuliano presentan menor incidencia, con un 15.8% cada una. En total, se evaluaron 19 pacientes, destacándose que las cirugías de ligamentos y fracturas de tibia proximal concentran los casos más frecuentes de funcionalidad limitada en la articulación evaluada.

Resultado 3. Reevaluación de la funcionalidad de la articulación de la rodilla en pacientes con diferentes patologías sometidos a cirugía, tras la aplicación de la técnica de restricción del flujo sanguíneo, utilizando la escala de Lysholm

Tabla 7

Tabla cruzada del tipo de cirugía y la valoración inicial y final de la escala de Lysholm

		Valoración Inicial		Valoración Final	
		<65 Funcionalidad Pobre	<65 Funcionalidad Pobre	65 a 83 Funcionalidad regular	84 a 94 Funcionalidad Buena
Tipo de cirugía	Ligamentos	7	0	0	7
	Meniscos	3	3	0	0
	Tendón rotuliano	3	0	3	0
	Fractura de tibia	6	0	3	3
Total		19	3	6	10

Nota. Datos de la valoración inicial y final con la esca de Lysholm en los participantes del estudio.

La evaluación de la funcionalidad de la articulación de la rodilla mediante la escala de Lysholm muestra diferencias en la recuperación según el tipo de cirugía realizada. En el caso de las cirugías de ligamentos, los siete pacientes que inicialmente presentaban una funcionalidad pobre (<65) lograron una mejoría en la valoración final, con siete alcanzando una funcionalidad buena (84-94).

Por otro lado, las cirugías de meniscos no evidenciaron cambios positivos, ya que los tres pacientes permanecieron en el rango de funcionalidad pobre tanto en la valoración inicial como en la final, lo que sugiere una evolución limitada en este grupo. Las cirugías de tendón rotuliano mostraron una mejoría moderada. De los tres pacientes con funcionalidad pobre en la valoración inicial, tres lograron una funcionalidad regular (65-83) en la valoración final.

En cuanto a las fracturas de tibia, los seis pacientes que iniciaron con funcionalidad pobre presentaron avances en la evaluación final. Tres pacientes alcanzaron funcionalidad regular y tres lograron funcionalidad buena. Estos resultados indican que el tipo de cirugía influye en la recuperación funcional de la rodilla, siendo las cirugías de ligamentos las que muestran la mejor evolución, mientras que las intervenciones en meniscos reflejan una recuperación más limitada.

5.1. Hipótesis

Dado que el presente estudio no cumple con los supuestos de normalidad y se basa en muestras relacionadas, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon con el objetivo de contrastar la hipótesis propuesta de manera rigurosa y adecuada al tipo de datos analizados.

Tabla 8

Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	Valoración Final - valoración Inicial
Z	-3,640 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El examen de los resultados derivados de la prueba de Wilcoxon revela un valor Z de -3,640 y una significancia asintótica bilateral de 0,000. Este resultado se sitúa por debajo del umbral de 0,05, lo que sugiere que la discrepancia entre la valoración final y la valoración inicial es estadísticamente relevante.

Con base en los hallazgos, se desestima la hipótesis nula (H₀) que postula que la restricción del flujo sanguíneo no contribuirá a la recuperación de la funcionalidad de la rodilla en pacientes que han sido sometidos a cirugía. En contraposición, se acepta la hipótesis alternativa del investigador (H₁), la cual indica que la restricción del flujo sanguíneo efectivamente influye de manera positiva en la recuperación de la funcionalidad de la rodilla en estos individuos.

5.2. Discusión

Según Culvenor et al., (2022) señalan que los pacientes sometidos a reconstrucción ligamentaria o procedimientos similares inician con una funcionalidad baja en la articulación de rodilla; Es así como en el presente estudio, la evaluación inicial mediante la escala de Lysholm mostró que todos los participantes tenían una funcionalidad pobre en la articulación de rodilla (<65 puntos).

De igual manera, en nuestra investigación se obtuvo resultados favorables tras la aplicación del RFS lo que se asemeja con el estudio de Badawy et al., (2022) donde demostraron que la implementación de protocolos específicos, como los ejercicios de fuerza y la RFS, mejora la recuperación funcional, logrando incrementos superiores al 40% en escalas similares tras 12 semanas de fisioterapia.

Sin embargo, la recuperación tras la aplicación del protocolo de RFS varió según el tipo de cirugía realizada. En los pacientes sometidos a cirugía de ligamentos, se observó la mejor evolución, ya que los siete participantes que inicialmente tenían una funcionalidad pobre lograron alcanzar funcionalidad buena (84-94 puntos) en la evaluación final. Este resultado es consistente con lo reportado por Boscá & Catalán, (2024), quienes destacan que la RFS ayuda a mejorar la fuerza muscular y la movilidad en pacientes con cirugía ligamentaria.

Por otro lado, los pacientes sometidos a cirugía de meniscos no mostraron mejoría, manteniéndose en el rango de funcionalidad pobre en la evaluación final. Este hallazgo sugiere que la RFS podría no ser suficiente para mejorar la recuperación en este grupo, lo que coincide con Fernández, (2023), quien menciona que la efectividad de esta técnica puede depender del tipo de lesión tratada.

En cuanto a las cirugías de tendón rotuliano, se evidenció una mejoría moderada. De los tres pacientes evaluados, todos pasaron de funcionalidad pobre a funcionalidad

regular (65-83 puntos), lo que indica una recuperación parcial. De manera similar, los pacientes con fractura de tibia presentaron avances significativos, con tres alcanzando funcionalidad regular y otros tres logrando funcionalidad buena. Romeo & Salgado, (2024) resaltan que la RFS es eficaz para mejorar la fuerza y funcionalidad sin necesidad de ejercicios de alta intensidad, lo que resulta clave en pacientes con dolor o restricciones de movilidad.

Estos hallazgos evidencian que el tipo de cirugía influye en la recuperación funcional de la rodilla, siendo las cirugías de ligamentos las que muestran la mejor evolución, mientras que las intervenciones en meniscos reflejan una recuperación más limitada. La restricción del flujo sanguíneo se presenta como una opción prometedora en la rehabilitación postquirúrgica, pero su efectividad parece estar condicionada por el tipo de procedimiento realizado.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La mayoría de los pacientes tienen entre 20 y 35 años, lo que indica que el estudio se centró en adultos jóvenes. En cuanto al género, la mayor parte de los participantes son hombres, con una representación femenina menor. Los pacientes fueron sometidos a distintos tipos de cirugía de rodilla, incluyendo intervenciones en ligamentos, meniscos, tendón rotuliano y fractura de tibia.
- En la evaluación inicial de la funcionalidad de la rodilla, todos los pacientes presentaron una funcionalidad pobre, con valores inferiores a 65 en la escala de Lysholm. Las cirugías de ligamentos y fracturas de tibia fueron las que presentaron una mayor proporción de pacientes con funcionalidad deficiente, lo que indica que las lesiones más graves y complejas afectarán más la capacidad funcional inicial de los pacientes.
- El tratamiento de restricción del flujo sanguíneo fue aplicado a pacientes con diversas cirugías de rodilla, incluyendo intervenciones en ligamentos, meniscos, tendón rotuliano y fractura de tibia. Este tratamiento busca acelerar la recuperación de la funcionalidad de la rodilla en los pacientes, siendo especialmente relevante en aquellos con lesiones de ligamentos y fracturas, que suelen requerir una rehabilitación más intensiva.
- La reevaluación mostró mejoras en la funcionalidad de la rodilla, especialmente en aquellos con cirugías de ligamentos y fracturas de tibia. En estos grupos, la mayoría de los pacientes logró una puntuación mejor en la escala de Lysholm, alcanzando una funcionalidad regular y buena, lo que confirma la eficacia de la

restricción del flujo sanguíneo en la rehabilitación postquirúrgica. Sin embargo, los pacientes con cirugías de menisco mostraron resultados más limitadas.

6.2. Recomendaciones

- Para futuros estudios, convendría trabajar con una muestra más amplia y diversa en cuanto a género y rango etario, incluyendo además pacientes en distintas fases del proceso de recuperación posquirúrgica. Esto permitiría obtener un análisis más integral sobre la evolución funcional de la rodilla y la efectividad del tratamiento a lo largo del tiempo.
- Es aconsejable iniciar el tratamiento rehabilitador de manera temprana e intensiva, priorizando el fortalecimiento y la recuperación de la movilidad en las rodillas intervenidas. Asimismo, resulta pertinente adaptar las intervenciones a las particularidades de cada procedimiento quirúrgico, a fin de garantizar un abordaje individualizado.
- Sería conveniente mantener la aplicación de este tratamiento, ajustando las intensidades y tiempos según el tipo de cirugía realizada y la respuesta clínica de cada paciente. Además, podría considerarse la incorporación de ejercicios complementarios de fortalecimiento y movilidad para potenciar los efectos terapéuticos de la RFS.
- Se sugiere revisar y optimizar los protocolos de tratamiento dirigidos a este grupo, valorando la posibilidad de intensificar la aplicación de RFS o combinarla con otras técnicas rehabilitadoras que favorezcan la recuperación funcional de la rodilla tras lesiones meniscales.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarzúa V., J., Viloff C., W., Bahamondes V., J., Olivera P, Y., Poblete-Aro, C., Herrera-Valenzuela, T., Oliva, C., García-Díaz, D. F., Abarzúa V., J., Viloff C., W., Bahamondes V., J., Olivera P, Y., Poblete-Aro, C., Herrera-Valenzuela, T., Oliva, C., & García-Díaz, D. F. (2019). Efectividad de ejercicio físico intervalado de alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes: una revisión. *Revista Médica de Chile*, *147*(2), 221–230. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000200221>
- Aguilar Miller, A., & Chocano Quesada, J. J. (2021). *Propuesta de tratamiento preventivo de lesiones en el musculo supraespino en atletas que practican Crossfit®*. <https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1045>
- Aguililla Lorenzo, P., Cañizares Rodríguez, M., & Sisón García, M. (2024). *Abordaje y evaluación fisioterapéutica del síndrome de la cintilla iliotibial en atletas*. <https://eugdspace.eug.es/handle/20.500.13002/977>
- Aguirre-Rodríguez, V., & Pinal-Covarrubio, J. (2024). Evaluación sistemática de la cadera dolorosa. *Acta Ortopédica Mexicana*, *38*(4), 246–256. <https://doi.org/10.35366/116311>
- Aldaz Santamaría, M. P. (2024). Artroscopia de muñeca: Una técnica mínimamente Invasiva. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, ISSN-e 2789-3855, Vol. 5, N°. 1, 2024 (Ejemplar Dedicado a: LATAM XI; 1 – 15), *5*(1), 175. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1781>
- Alegre Hernández, N. (2023). *Efectividad de la rehabilitación con entrenamiento oclusivo (BFRT) respecto la rehabilitación estándar sobre la atrofia muscular en pacientes con reconstrucción de LCA*. <https://repositori.tecnocampus.cat/handle/20.500.12367/2231>

- Allauca-Llumiquinga, M., Flores, S., & Cñardenas. (2022). *Efectos del entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo sobre las extremidades superiores e inferiores en pacientes postquirúrgicos: una revisión sistemática.* | EBSCOhost.
https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A1%3A26749281/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A177254199&crl=c&link_origin=scholar.google.es
- Alvarex Carrión, S. A., Guevara Hernández, D. M., & Pérez García, M. B. (2023). *Técnicas de valoración y tratamiento.*
https://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/2693/3/FISIOTERAPIA EN EL DEPORTE-def._compressed.pdf
- Artusio Rodríguez, R. (2021). *Descripción clínica de lesiones intraarticulares de rodilla sometidas a cirugía artroscópica, en el Hospital Traumatológico Dr. Ney Arias Lora, 2013-2021.*
<https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/1118>
- Asinari, J. (2024). *Manual del ejercicio físico adaptado: De la rehabilitación a la performance - Javier Asinari - Google Libros.*
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=z3YUEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=En+el+ámbito+de+la+cirugía+de+rodilla,+la+BFR+ha+demostrado+implementación+ha+mostrado+beneficios+en+la+reducción+del+dolor+y+la+inflamación,+acelerando+el+proceso+de+rehabilitación>
- Badawy, C. R., Jan, K., Beck, E. C., Fleet, N., Taylor, J., Ford, K., & Waterman, B. R. (2022). Contemporary Principles for Postoperative Rehabilitation and Return to Sport for Athletes Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(1), e103–e113.
<https://doi.org/10.1016/J.ASMR.2021.11.002/ATTACHMENT/A8126E60-0877->

4BDE-A274-1B5193FA4A43/MMC1.PDF

- Bahamondes-Avila, C., Curilem Gatica, C., Bustos Medina, L., José, F., De La Rosa, B., & Salazar, L. A. (2024). Abordaje fisioterapéutico del ejercicio con restricción parcial del flujo sanguíneo: Revisión narrativa. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, N°. 58, 2024, Págs. 617-632, 58(58), 617–632.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9653167&info=resumen&idioma=ENG>
- Blanco castellanos, A. D. (2022). *Hipertrofia muscular: un enfoque basado en ciencia de datos*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/63010>
- Blein Ibáñez, Á. (2023). *Efectos del vendaje neuromuscular sobre la inestabilidad postural secundaria a lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla*.
<https://eciencia.urjc.es/handle/10115/32611>
- Boscá Pardo, J., & Catalán Porras, J. (2024). *Efectos del “blood flow restriction training” en pacientes con reconstrucción de ligamento cruzado anterior. Revisión sistemática*. <http://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/9377>
- Bravo Sanchez, Andrea Lucia, Cediél Becerra, Juan Fernando, González, Luis Fernando, Luque Bernal, Ricardo Miguel, Rincón, Magda Virginia, Vergel, John, Villa, Francisco Javier, Villamil Duarte, A. C. (2021). *Introducción a la anatomía - - Google Libros*.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aqtQEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=cartilaginosa+tipo+sínfisis.+Este+tipo+de+articulación+permite+una+ligera+movilidad+entre+las+vértabras,+aunque+es+menos+móvil+que+las+articulaciones+sinoviales.&ots=oA5sn_YNpn&sig=s
- Buenosvinos, D. (2024). *Aumentan los casos de artrosis en personas jóvenes*.

https://okdiario.com/salud/artrosis-edades-jovenes-crecen-diagnosticos-personas-30-40-anos-13795272?utm_source=chatgpt.com

Caichug Yumiseba, S. Á., Arteaga Pogo, V. E., Cola Caiza, D. P., & Mendoza

Betancourt, G. S. (2023). Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior. *RECIMUNDO*, 7(4), 224–234.

[https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(4\).oct.2023.224-234](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.224-234)

Camacho Sig-Tu, E. A., & Ruiz Rivas, K. J. (2024). *Abordaje fisioterapéutico en pacientes con esguince de rodilla que acuden a la “Federación Deportiva de los Ríos Babahoyo” periodo noviembre 2023-abril 2024.*

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16500>

Cárdenas Corona, O. J. (2023). *Factores asociados a dolor crónico en pacientes postoperados de ATR en la UMAE HTyOP.* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/21195>

Carlos, J., Vargas, G., Fuentes, I. C., Araya, T. A., & Fonseca, J. C. (2024). *Guías y Recomendaciones para el Entrenamiento Contra Resistencia.* Universidad Nacional, Costa Rica. <http://hdl.handle.net/11056/27772>

Carlson, A. P., Hänggi, D., Macdonald, R. L., & Shuttleworth, C. W. (2020).

Nimodipine Reappraised: An Old Drug With a Future. *Current Neuropharmacology*, 18(1), 65–82.

<https://doi.org/10.2174/1570159X17666190927113021>

Castillo López, J. E., Espinosa López, R. F., & King Martínez, A. C. (2023). Lesiones condrales en pacientes con fractura de rótula manejada con osteosíntesis y posterior retiro de material y artroscopia de rodilla. *Ortho-Tips*, 19(3), 147–151.

<https://doi.org/10.35366/111664>

Cazes, T., & Rosano, R. (2022). *Análisis de la eficacia del uso de la terapia oclusiva*

combinada al ejercicio terapéutico en lesiones de ligamento cruzado anterior.

Revisión bibliográfica.

<http://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/4392>

Chotel, F., Josse, A., Geoffroy, L., & Accadbled, F. (2024). Lesiones ligamentarias de la rodilla en el niño (agudas y crónicas). *EMC - Aparato Locomotor*, 57(1), 1–20. [https://doi.org/10.1016/S1286-935X\(23\)48769-2](https://doi.org/10.1016/S1286-935X(23)48769-2)

Cifu, D. X. (2022). *Braddom. Medicina física y rehabilitación.*

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3U9XEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Tambi%C3%A9n+eval%C3%BAa+la+integridad+del+LCA.+Se+realiza+con+el+paciente+a+costado+y+la+rodilla+en+flexi%C3%B3n,+tirando+de+la+tibia+hacia+adelante.+Una+prueba+positiva+indica+una+posible+ruptura+>

Cisneros Muñoz, J. L. (2024). *Intervención fisioterapéutica en paciente masculino de 88 años de edad con gonartrosis o artrosis de rodilla.*

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16488>

Conforto, A. B., Machado, A. G., Menezes, I., Ribeiro, N. H. V, Luccas, R., Pires, D. S., Leite, C. da C., Plow, E. B., & Cohen, L. G. (2020). Treatment of Upper Limb Paresis With Repetitive Peripheral Nerve Sensory Stimulation and Motor Training: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Neurology*, 11, 196. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00196>

Culvenor, A. G., Girdwood, M. A., Juhl, C. B., Patterson, B. E., Haberfield, M. J., Holm, P. M., Bricca, A., Whittaker, J. L., Roos, E. M., & Crossley, K. M. (2022). Rehabilitation after anterior cruciate ligament and meniscal injuries: A best-evidence synthesis of systematic reviews for the OPTIKNEE consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 56(24), 1445–1453. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105495>

- Diccionario de la lengua Española. (2024). *arteria* | *Definición* | *Diccionario de la lengua española* | RAE - ASALE. <https://dle.rae.es/arteria?m=form>
- Divani, A. A., Andalib, S., Di Napoli, M., Lattanzi, S., Hussain, M. S., Biller, J., McCullough, L. D., Azarpazhooh, M. R., Seletskaya, A., Mayer, S. A., & Torbey, M. (2020). Coronavirus Disease 2019 and Stroke: Clinical Manifestations and Pathophysiological Insights. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases : The Official Journal of National Stroke Association*, 29(8), 104941. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104941>
- Early, K. S., Rockhill, M., Bryan, A., Tyo, B., Buuck, D., & McGinty, J. (2020). Effect of blood flow restriction training on muscular performance, pain and vascular function. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(6), 892. <https://doi.org/10.26603/IJSPT20200892>
- Fabiola, M., Lucas, J., Jeshua, G., & Lobos, T. (2021). *Propuesta de ejercicios terapéuticos, basado en una revisión bibliográfica, para pacientes de 20 a 25 años con postoperatorio de meniscectomía parcial artroscópica de rodilla*. <https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1153>
- Fernández García, I. (2023). *Comparación de dos programas de fuerza mediante restricción de flujo sanguíneo tras reconstrucción de ligamento cruzado anterior en futbolistas: un proyecto de investigación*. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/33904>
- Flores Fernández, Ó. P. (2022). *Efectos de un programa de ejercicio físico en el entorno laboral sobre la condición física, salud y percepción del dolor musculoesquelético en trabajadores del sector hortofrutícola*. <https://repositorio.ual.es/handle/10835/14073>
- Flores, L., & Osberto, K. (2024). *Revisión bibliográfica sobre los beneficios*

terapéuticos de la electro estimulación en corredores amateur de 18 a 34 años con síndrome de la cintilla iliotibial en fase aguda.

<https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1744>

Galindo Cantó, J. F. (2024). *Efectos del entrenamiento de oclusión del flujo sanguíneo tras la operación quirúrgica del ligamento cruzado anterior. Revisión sistemática.*

<http://dspace.umh.es/handle/11000/32821>

Gelabert, D., & Farías, D. B. (2022). *Efectividad y beneficios de la cánula nasal de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica.*

<http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/2195>

González Maura, D. (2021). *Doble Grado Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Educación Primaria con mención en lengua extranjera: inglés.*

<https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/438849/retrieve>

Granda Sailema, S. C. (2024). *Diseño de un dispositivo de rehabilitación para lesión de esguince agudo en la rodilla para los deportistas de la academia de fútbol Palomo Luzuriaga en la ciudad de Ambato.*

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40787>

Grgicevic, S., & Sergiani, I. (2024). *Efectos del entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo sobre la fuerza y la hipertrofia muscular en los pacientes con artrosis de rodilla.*

<https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/1123>

Gutiérrez-Márquez, J. M., Jara-Orellana, C. J., & Rodríguez-Vargas, A. R. (2024). *Ejercicios terapéuticos profilácticos para adolescentes de 12 a 14 años con escoliosis lumbar.*

MQRInvestigar, 8(4), 5410–5436.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.5410-5436>

Heiland, D., Navarro, A., & Velásquez, S. M. (2021). *Auto-liberación miofascial:*

Tratamiento de Terapia Ocupacional en lesiones del manguito rotador.

<http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/149>

Hermosa Hernán, J. C., Lopéz Moreno, C., & Fernandez García, F. J. (2023). Patología deportiva de la rodilla. *Actualización En Medicina de Familia*, 19(10), 596.

<https://doi.org/10.55783/AMF.191007>

Herrera, M. A. G., & Parra, R. L. H. (2024). Ejercicios pliométricos para la prevención de lesiones del tren inferior en jóvenes del gimnasio profit GYM. *InnDev*, 3(1), 26–39. <https://doi.org/10.69583/INNDEV.V3N1.2024.110>

Jácome López, R. (2024). *Caracterización de la Omalgia en la Población General. Implicación Clínica y Biomecánica del Déficit de Rotación Interna Glenohumeral en la Patología Estructural del Complejo Articular del Hombro.*

<http://hdl.handle.net/10637/15856>

Jahanfar, S., Ho, J. J., Jaafar, S. H., Abraha, I., Noura, M., Ross, C. R., & Pammi, M. (2021). Ultrasound for diagnosis of birth weight discordance in twin pregnancies. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012553.pub2>

Jumel, V. R., & Bettembos, A. M. (2023). *Eficacia del blood flow restriction como tratamiento de pacientes en periodo post-operatorio. Revisión sistemática.*

<http://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/8208>

Ke, J., Zhou, X., Yang, Y., Shen, H., Luo, X., Liu, H., Gao, L., He, X., & Zhang, X. (2022). Blood flow restriction training promotes functional recovery of knee joint in patients after arthroscopic partial meniscectomy: A randomized clinical trial. *Frontiers in Physiology*, 13, 1015853.

<https://doi.org/10.3389/FPHYS.2022.1015853/BIBTEX>

Lara Zamora, N. R., & Montero Cedeño, Y. M. (2024). *Abordaje fisioterapéutico en el tratamiento post-operatorio en rotura del ligamento cruzado anterior en pacientes*

que acuden a la Federación Deportiva de Los Ríos en el período junio 2024-septiembre 2024. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17311>

- Li, Z. J., Yang, Q. Q., & Zhou, Y. L. (2021). Basic Research on Tendon Repair: Strategies, Evaluation, and Development. *Frontiers in Medicine*, 8, 664909. <https://doi.org/10.3389/FMED.2021.664909/BIBTEX>
- Liao, C.-D., Tsauo, J.-Y., Wu, Y.-T., Cheng, C.-P., Chen, H.-C., Huang, Y.-C., Chen, H.-C., & Liou, T.-H. (2017). Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 106(4), 1078–1091. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.143594>
- López, C. A. (2022). *Rehabilitación pos QX, reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) con la técnica H-T-H*. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/538>
- López, J. O. L. (2023). *Diseño de dispositivo de rehabilitación de rodilla mediante movimientos pasivos continuos*. Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/9670>
- Lorenz, D. S., Bailey, L., Wilk, K. E., Mangine, R. E., Head, P., Grindstaff, T. L., & Morrison, S. (2021). Blood Flow Restriction Training. *Journal of Athletic Training*, 56(9), 937–944. <https://doi.org/10.4085/418-20>
- Maestu, R., Medus, M., Rainaudi, P., & Manfrin, F. (2023). Osteotomía selectiva como tratamiento de la inestabilidad medial de rodilla. *Revista Artroscopia*, 30(02). <https://revistaartroscopia.com.ar/index.php/revista/article/view/103/316>
- Martínez-Sedas, G. D., & Martínez-Sedas, G. D. (2024). El oxímetro de pulso: más información de la que pensamos. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 47(1), 30–34. <https://doi.org/10.35366/114094>

Mason, J. S., Crowell, M. S., Brindle, R. A., Dolbeer, J. A., Miller, E. M., Telemeco, T.

A., & Goss, D. L. (2022). The Effect of Blood Flow Restriction Training on Muscle Atrophy Following Meniscal Repair or Chondral Restoration Surgery in Active Duty Military: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation, 31*(1), 77–84. <https://doi.org/10.1123/JSR.2020-0518>

Medina Pucha, R., Stalin, M. K., Nejer, G., Santiago, M., Calva Valverde, V.,

Emmanuel, M. J., Herrera, U., Hugo, M. V., Granda, M., John, M., & Camacho Muñoz, R. (2024). Fractura de Meseta Tibial en Paciente Masculino. Reporte de Caso. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, ISSN-e 2707-2215, ISSN 2707-2207, Vol. 8, Nº. 1, 2024, Págs. 5322-5331, 8*(1), 5322–5331. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9871

Miguel Tortosa, R. (2022). *Protocolos de intervención, mecanismos fisiopatológicos y efectos de la terapia de restricción de flujo sanguíneo en población clínica: Una revisión sistemática*. <https://gredos.usal.es/handle/10366/149026>

Moskalik, A. D., Graber, M. R., Lakshminarayanan, S., & Bulsara, K. R. (2020).

Sarcoid Infiltration of the Skull with Epidural Extension: Case Report and Literature Review. *World Neurosurgery, 139*, 253–259.

<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.04.008> LK -

https://search.lib.uiowa.edu/openurl/01IOWA/01IOWA_SERVICES?sid=EMBASE&sid=EMBASE&issn=18788769&id=doi:10.1016%2Fj.wneu.2020.04.008&atitle=Sarcoid+Infiltration+of+the+Skull+with+Epidural+Extension%3A+Case+Report+and+Literature+Review&stitle=World+Neurosurg.&title=World+Neurosurgery&volume=139&issue=&spage=253&epage=259&aualast=Moskalik&aufirst=Anzhela+D.&aunit=A.D.&aufull=Moskalik+A.D.&coden=&isbn=&pages=253-259&date=2020&aunit1=A&aunitm=D

- Murillo Noboa, J. S., & Rodriguez Adrian, E. A. (2023). *La electroestimulación muscular y el desarrollo de la fuerza en el tren superior*.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11799>
- Nagata, C. de A., Hamu, T. C. D. da S., Neri, S. G. R., Lima, R. M., & Garcia, P. A. (2023). Associação entre medidas de força isocinética e desempenho funcional em pessoas idosas da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*, 30.
<https://doi.org/10.1590/1809-2950/E22014323PT>
- Naranjo Hidalgo, J. S. (2024). *Producto de apoyo en el tratamiento terapéutico de patologías biomecánicas del antebrazo causadas por actividades laborales*.
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40919>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2023). *Artrrosis*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis>
- Park, H. S., Song, J. S., & Kim, E. K. (2022). Effects of low-intensity resistance exercise with blood flow restriction after high tibial osteotomy in middle-aged women. *Medicine*, 101(51), e32294.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032294>
- Pellegrino, J., & Rovira, L. (2023). *Impacto del entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo (BFR) en evaluaciones clínicas, capacidad física y pruebas funcionales predictoras de riesgo de caídas en adulto mayores*.
<https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/777>
- Peña D., O. R., Gómez Gelvez, A., Torres, L. P., & García G., L. F. (2021a). Adaptación transcultural al Español y Validación de la Escala de Lysholm para evaluar la funcionalidad de la rodilla. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 35(3), 223–228. <https://doi.org/10.1016/J.RCCOT.2021.06.001>
- Peña D., O. R., Gómez Gelvez, A., Torres, L. P., & García G., L. F. (2021b).

- Adaptación transcultural al Español y Validación de la Escala de Lysholm para evaluar la funcionalidad de la rodilla. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 35(3), 223–228. <https://doi.org/10.1016/J.RCCOT.2021.06.001>
- Peralta, D., Merizalde, J., Garcia, J., Cortez, H., Dávila, M., Chui, M., Velasco, M., & Vera, F. (2020). *Descripción de los pacientes con artroplastia total de rodilla en un hospital de Guayaquil-Ecuador. 2011-2013*.
https://www.redalyc.org/journal/559/55963209012/html/?utm_source
- Pérez Segura, M. del M. (2020). *Efectos de la terapia de restricción de flujo sanguíneo en lesiones de ligamento cruzado anterior*.
<https://repositorio.ual.es/handle/10835/10283>
- Pinilla-Monsalve, G. D., Vergara-Aguilar, J. P., Machado-Noguera, B., Gutiérrez-Baquero, J., Cabezas-Vargas, Z., & Bejarano-Hernández, J. (2021). Estudio de la epidemiología neurológica en Colombia a partir de información administrativa (ESENCIA). Resultados preliminares 2015-2017 TT - Neuroepidemiologic study in Colombia based on administrative data (ESENCIA). Preliminary results 2015-2017. *Rev. Univ. Ind. Santander, Salud*, 53, e317–e317.
<https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21025>
- Plancarte, D. S. (2024). Ejercicios de Energía Muscular como Tratamiento en Paciente Pediátrico con Lipomielenocele, Legg Calvéperthes y Post Quirúrgico de Elongación Ósea de Fémur. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3672–3694. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V8I3.11581
- Politanò, A., Hernández-Moncada, K., Mora-Sandoval, D., Roselló-Araya, M., & Cyrus-Barker, E. (2023). *Influencia del trabajo del CORE en el desarrollo del equilibrio en la persona adulta mayor*. 17, 25–39.
<https://doi.org/10.1183/13993003.01499-2021>

- Posso Vera, C. D. (2024). *Programa computacional para el diseño del mecanismo de la articulación de rodilla*. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15458>
- Provenzano, L. M. (2023). *Efectos de la aplicación de restricción del flujo sanguíneo (BFR) en post quirúrgico de LCA*. <https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/825>
- RAE. (2024). *contracción* | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. <https://dle.rae.es/contracción>
- Ramos Landré, E. (2022). *Incorporación precoz de ejercicios excéntricos en el programa de fuerza de fisioterapia en deportistas operados del ligamento cruzado anterior*. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/81224>
- Romeo Gabín, P., & Salgado Cuenca, A. (2024). *Beneficios del entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo en readaptación de lesiones del LCA*. <http://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/7838>
- Rosales, J. S., Rodríguez-Perez, M. S., & Ameriso, S. F. (2020). Efecto de la pandemia COVID-19 y la cuarentena en el número de consultas, subtipos y tratamiento del accidente cerebrovascular en un centro neurológico de argentina TT - Effect of the COVID-19 pandemic and preventive social isolation measures on the numb. *Medicina (B.Aires)*, 80(supl.6), 65–70. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802020001000065
- Saez Carriera, R., Suarez Palacios, J. C., Ordóñez Balladares, A. D., Guzmán Gallardo, H. G., Saez Carriera, R., Suarez Palacios, J. C., Ordóñez Balladares, A. D., & Guzmán Gallardo, H. G. (2022). La socialización de resultados científicos por los estudiantes de la Universidad de Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(5), 441–450. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000500441&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Santamaría Martín, C., Diessler, M. E., Barbeito, C. G., & Diessler, M. E. (2022). Articulaciones. *Introducción a La Histología Veterinaria*, 162–187.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149559>
- Suárez, D. P. M., González, E. P. R., & Cabrera, L. F. R. (2022). Effects of high intensity intermittent training on lipid profile and blood glucose overweight/obese university students. *Revista Cuidarte*, 13(3). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.2624>
- Tennent, D. J., Hylden, C. M., Johnson, A. E., Burns, T. C., Wilken, J. M., & Owens, J. G. (2017). Blood Flow Restriction Training After Knee Arthroscopy: A Randomized Controlled Pilot Study. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 27(3), 245–252.
<https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000377>
- Toranzo Benítez, J. (2024). *Procesamiento de imágenes radiológicas mediante 3D Slicer. Anatomía del sistema musculoesquelético de la articulación de la rodilla*.
<https://gredos.usal.es/handle/10366/158223>
- Torres Gonzáles, E. (2022). *Identificación por resonancia magnética de lesión en el complejo anterolateral de la rodilla asociado a lesión del ligamento cruzado anterior*. <http://eprints.uanl.mx/24430/7/24430.pdf>
- Vargas Morales, R. E. (2009). *Eficiencia de la cirugía mayor ambulatoria y hospitalaria en artroscopia de rodilla*. Universidad Nacional de Trujillo.
<https://hdl.handle.net/20.500.14414/5571>
- Villalba, F. (2022). Entrenamiento con restricción al flujo sanguíneo. *Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy*, 4(1).
<https://doi.org/10.58172/ajrpt.v4i1.215>
- Zivkovic, S., & Lacomis, D. (2020). Refractory CIDP or CIDP mimic? *Journal of Clinical Neuromuscular Disease*, 21(3), 172.

<https://doi.org/10.1097/CND.0000000000000289> LK -

https://search.lib.uiowa.edu/openurl/01IOWA/01IOWA_SERVICES?sid=EMBASE&sid=EMBASE&issn=15371611&id=doi:10.1097%2FCND.0000000000000289&atitle=Refractory+CIDP+or+CIDP+mimic%3F&stitle=J.+Clin.+Neuromuscular+Dis.&title=Journal+of+Clinical+Neuromuscular+Disease&volume=21&issue=3&spage=172&epage=&aulast=Zivkovic&aufirst=S.&aunit=S.&aufull=Zivkovic+S.&coden=&isbn=&pages=172-&date=2020&aunit1=S&aunitm=

ANEXOS

Anexo 1

Solicitud de permiso al Centro de rehabilitación CENREFK



CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**FACULTAD DE
CIENCIAS DE
LA SALUD Y
DEL SER HUMANO**

Guaranda 19-09-2024

Lic. Byron Vilema Vizuete

Gerente Propietario del Centro de Rehabilitación CENREFK

Presente.,

Con un cordial y afectuoso saludo me dirijo a usted, en calidad de Coordinadora de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar me permito solicitar de la manera más comedida el permiso correspondiente para el desarrollo del Proyecto de Investigación Titulado **“Restricción del Flujo Sanguíneo en La Funcionalidad de la Rodilla para Pacientes Postquirúrgicos de 20 a 35 años que Acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba. Periodo Septiembre - Diciembre 2024”**. Aprobado con resolución de Consejo Directivo Nro. DFCS-RCD-331-2024 a ejecutarse por los estudiantes Srta. Aucatoma Ruiz Leydi Silvana y Sr. Edison Steveen Milian Pérez, Legalmente matriculados en el 9no ciclo de la carrera de Terapia Física de la Universidad Estatal de Bolívar, requisito para la obtención del Título de Licenciado en Terapia Física, seguros de contar con su colaboración anticipo mis agradecimientos.

Nota: Se adjunta el Proyecto con el Cronograma y la Resolución de Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano.

Atentamente.,


Lic. Cynthia Pinco Toscano Mgr.
Coordinadora de la Carrera de Terapia Física

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

Anexo 2

Aceptación del centro de rehabilitación CENREFK



CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE ALTA COMPLEJIDAD

Traumatología y Ortopedia - Fisioterapia Deportiva
Quiropraxia - Ozonoterapia - Terapia del Dolor

Riobamba, 25 de Septiembre de 2024

Licenciada

Cynthia Pilco Toscano Mgtr.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE TERAPIA FISICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Guaranda.

De mi consideración.-

Luego de saludarle y desearle el mayor de los éxitos en sus actividades, le informo que en respuesta a la solicitud realizada con fecha 19 de septiembre de 2024, en la que solicita autorización para el desarrollo del Proyecto de Investigación Titulado "Restricción del Flujo Sanguíneo en La Funcionalidad de la Rodilla para Pacientes Postquirúrgicos de 20 a 35 años que acuden al Centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiólogía-Riobamba. Periodo Septiembre-Diciembre 2024", a ejecutarse por los estudiantes Srta. Aucatoma Ruiz Leydi Silvana y Sr. Edison Steveen Milian Pérez, comunico que en virtud del **CONVENIO** existente con la Universidad Estatal de Bolívar y poniendo de manifiesto que uno de nuestros objetivos es el desarrollo y crecimiento del estudiante que pasa por nuestra Institución, su solicitud está **ACEPTADA**.

Particular que ponemos en su conocimiento por escrito para los trámites pertinentes.

Atentamente,

Lic. Byron N. Vilema Vizuete DPLT. Cod. Fed 769

PROPIETARIO Y FISIOTERAPEUTA DE CENREFK.

Lic. Marcia Haro A

T.S. TALENTO HUMANO

CONTACTANOS:	MATRIZ RIOBAMBA	SUCURSAL RIOBAMBA	GUARANDA
Ft. Byron Vilema Vizuete TERAPIA FISICA Y QUIROPRAXIA	Dolores Veintimilla y Av. José Lizarzaburu	Larrea y Guayaquil	García Moreno y 9 de Abril
☎ 098 460 3618	☎ 099 446 3315	☎ (03) 2961 105 ☎ 096 003 1588	☎ 099 135 7261

Anexo 3*Carta de revisión y aprobación para la ejecución del proyecto***CARRERA DE TERAPIA FÍSICA****FACULTAD DE
CIENCIAS DE
LA SALUD Y
DEL SER HUMANO****Carta de Revisión y Aprobación Para la Ejecución de Proyecto**

Guaranda ,19 de septiembre del 2024

Yo, Sandy Guadalupe Fierro Vasco con cédula de identidad 0201643764, docente tutor,
del proyecto de investigación **Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de la
Rodilla para pacientes Postquirúrgicos de 20 a 35 años que acuden al Centro de
Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología Riobamba Septiembre- Diciembre 2024**

Elaborado por Leydi Silvana Aucatoma Ruiz con Cédula 0250181484 y Edison Steeven Milian
Pérez con Cédula 0201813235. Luego de la respectiva revisión y correcciones sugeridas a los
señores estudiante, doy fe que el anteproyecto está listo para su ejecución.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firma del Tutor

Cédula: 0201643764

Anexo 4

Consentimiento informado

“Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de la Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 que acuden al Centro de Rehabilitación de Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba.”

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA: *Paciente*

PARTE I. INFORMACIÓN PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: *“Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de la Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 que acuden al Centro de Rehabilitación de Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba.”*

Institución/es que intervienen en la investigación: *Universidad Estatal de Bolívar*

Investigador principal: *Leydi Aucatoma - Steveen Milian*

Introducción: *Se realizara un estudio sobre la aplicación de la Restricción del Flujo Sanguíneo, y el efecto que produce en la funcionalidad de la rodilla en pacientes postquirúrgicos que acuden al centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología Riobamba, para cual usted cumple con los criterios de inclusión por tener la edad, tener un algún tipo de cirugía en la articulación de la rodilla ,por acudir al centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología Riobamba, para formar parte como sujeto de investigación del proyecto en mención. De ante mano le agradeceríamos leer detenidamente este documento, con el fin que conozca exactamente en qué consiste el estudio y poder contar con su autorización para poder trabajar.*

Objetivo de la investigación: *Identificar el efecto de la Restricción del Flujo Sanguíneo en el Funcionamiento de la Rodilla tras una cirugía en paciente de 20 a 35 años que acuden al Centro de Rehabilitación y Kinesiología Riobamba”*

Procedimiento: *Si usted decide participar en esta investigación, se le pedirá lo siguiente: (1) que conteste un cuestionario con preguntas relacionadas con sus datos y antecedentes personales; (2) que conteste un cuestionario con preguntas acerca de la funcionalidad de la Rodilla antes y después de la aplicación del tratamiento. (3) que se participe del proceso de la toma de peso y talla.*

Para el desarrollo de estas actividades se cuenta con personal debidamente entrenado. Para la medición y registro de la información del peso y talla, se utilizarán los implementos y métodos antropométricos validados internacionalmente, que garantizan la fiabilidad de los resultados. Esta medición se hará de manera individual en un sitio cerrado.

Duración: *20 minutos*

Riesgos o molestias: *Por la experiencia de los investigadores, se puede afirmar que los pacientes pueden presentar un leve enrojecimiento en la piel.*

Beneficios (individual y social): *Si usted decide participa en el estudio tendrá como beneficio que a partir del resultado del tratamiento que se realizará, habrá la posibilidad de saber si hubo o no un beneficio en la funcionalidad de la Rodilla. Usted como participante lo hará de forma voluntaria, libre de presiones, no habrá ninguna compensación económica por participar en este estudio y tampoco se tendrá que pagar nada por ello. Cabe recalcar que usted puede retirarse en el momento que lo desee, sin necesidad de dar explicación alguna y esto no supondrá ningún tipo de retaliación en ningún contexto.*

Confidencialidad: *La parte investigadora deja constancia que para la recolección de la información del paciente se velará por la confidencialidad de la información consignada. Para esto, internamente se asignará un código de identificación para el estudio y la información recaudada solamente se utilizará para ser procesada con propósitos académicos, garantizando la privacidad de la misma. El paciente tendrá derecho a solicitar información sobre sus registros y el significado de los mismos, la parte investigadora coordinará las acciones pertinentes para retroalimentar a quien así lo requiera.*

Costos, incentivos o recompensas: *No tiene costo ni compensación alguna para el participante.*

Participación voluntaria: *La participación en el presente estudio es voluntaria, para ingresar en el estudio deberá aceptar el presente documento.*

Derecho a retirarse: *Su representado puede retirarse en cualquier momento de la investigación.*

Comunicación y transferencia de los resultados: *La información de los resultados del estudio en macro será guardada y usada posteriormente para estudios de investigación beneficiando al mejor conocimiento sobre el tema; se contará con el permiso del Comité Institucional de la Universidad Estatal de Bolívar.*

Más información: *En caso de que requiera más información se puede comunicar con la responsable del proyecto: Estudiante Leydi Aucatoma, al teléfono celular 0983791387 correo electrónico: leidy2002.aucatoma@gmail.com o con el estudiante Steveen Milian al teléfono celular 0960013860 correo electrónico: milianedison08@gmail.com*

PARTE II: FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, declaro que he leído este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación: **“Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de la Rodilla para Pacientes Posquirúrgicos de 20 a 35 que acuden al Centro de Rehabilitación de Fisioterapia y Kinesiología -Riobamba”**

He comprendido la realización de dos cuestionarios, seré medido el peso y la talla, con participación voluntaria, con confidencialidad, que no tiene riesgos o molestias, no se recibirá por ella incentivos o recompensas, tengo derecho a retirarme en cualquier momento y los resultados serán anónimos y serán entregados de manera macro a los participantes.

Confirmando que he hecho preguntas y me han sido respondidas. Además, en caso de tener dudas me puedo comunicar con la Estudiante Leydi Aucatoma al teléfono celular 098379138 o Steven Milian al número 0960013860.

Por lo tanto, acepto que mi participación en esta investigación.

<i>(Nombre del participante)</i>	<i>(Firma del participante)</i>	<i>Fecha</i>
<i>(Nombre del investigador que aplica el Consentimiento informado)</i>	<i>(Firma del investigador que aplica el Consentimiento informado)</i>	<i>Fecha</i>

REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ informo que, a pesar de haber aceptado que mi representado participe en esta investigación y, apelando al derecho que tengo de retirar a mi hijo en el momento en que considere necesario, revoco mi consentimiento y solicito que la información recopilada a través de (la encuesta, la entrevista, el grupo focal, etc., no sea utilizada para ningún fin.

<i>(Nombre del representante)</i>	<i>(Firma o huella del representante)</i>	<i>Fecha</i>
<i>(Nombre del investigador que aplica el Consentimiento informado)</i>	<i>(Firma del investigador que aplica el Consentimiento informado)</i>	<i>Fecha</i>

Anexo 5**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

El documento que se presenta a continuación tiene la finalidad de recopiar información necesaria para el desarrollo del estudio titulado “Restricción del Flujo Sanguíneo en la Funcionalidad de la Rodilla en Pacientes Postquirúrgicos de Rodilla de 20 a 35 años que acuden al centro de Rehabilitación Fisioterapia y Kinesiología – Riobamba”.

Código:.....

Edad:.....

Sexo:.....

Tiempo de la cirugía:.....

Tipo de Cirugía:.....

Valoración antes del protocolo de tratamiento**Responda cada sección y marque.**

Sólo la casilla que mejor se aplica a usted en este momento.

1 – COJEO	
No cojea cuando camina (5)	
Tengo una cojera leve o periódica cuando camina (3)	
Tengo una cojera severa y constante al caminar (0)	
2 - USO DE BASTÓN O MULETAS	
No uso bastón ni muletas. (5)	
Utilizo un bastón o muletas para soportar algo de peso. (2)	
Poner peso sobre mi pierna lastimada es imposible. (0)	
3 - SENSACIÓN DE BLOQUEO EN LA RODILLA	
No tengo sensación de bloqueo ni de atrapamiento en la rodilla. (15)	
Tengo sensación de atrapamiento, pero no de bloqueo en la rodilla. (10)	
A veces se me traba la rodilla. (6)	
Mi rodilla se bloquea con frecuencia. (2)	
En este momento siento que mi rodilla está bloqueada. (0)	

4 - SENSACIÓN DE CEDER EN LA RODILLA	
Mi rodilla cede. (25)	
Mi rodilla rara vez cede, sólo durante el atletismo o la actividad vigorosa. (20)	
Mi rodilla cede con frecuencia durante la práctica de deportes u otras actividades vigorosas, por lo que no puedo participar en estas actividades. (15)	
Mi rodilla cede con frecuencia durante las actividades diarias. (10)	
A menudo mi rodilla cede durante las actividades diarias. (5)	
Mi rodilla cede a cada paso que doy. (0)	
5 - DOLOR	
No tengo dolor en la rodilla. (25)	
Tengo dolor intermitente o leve en la rodilla durante actividades vigorosas. (20).	
Tengo un dolor marcado en la rodilla durante actividades vigorosas. (15)	
Tengo un dolor marcado en la rodilla durante o después de caminar más de 1 milla. (10).	
Tengo un dolor marcado en la rodilla durante o después de caminar menos de 1 milla. (5)	
Tengo un dolor constante en la rodilla. (0)	
6 - HINCHAZÓN	
Tengo hinchazón en la rodilla. (10)	
Tengo hinchazón en la rodilla sólo después de actividades vigorosas. (6)	
Tengo hinchazón en la rodilla después de realizar actividades normales. (2)	
Tengo hinchazón constante en la rodilla. (0)	
7 – SUBIR ESCALERAS	
No tengo problemas para subir escaleras. (10)	
Tengo ligeros problemas para subir escaleras. (6)	
Sólo puedo subir escaleras de una en una. (2)	
Subir escaleras es imposible para mí. (0)	
8 – SENTADILLAS	
No tengo problemas para ponerme en cuclillas. (5)	
Tengo ligeros problemas al ponerme en cuclillas. (4)	

No puedo ponerme en cuclillas con una flexión de rodilla que supere los 90°. (1)	
Ponerme en cuclillas es imposible debido a mi rodilla. (0)	

(Peña y otros, 2021).

TOTAL: _____/100

< 65 pobre funcionalidad	
65-83 Funcionalidad regular	
64-94 Funcionalidad Buena	
95-100 Funcionalidad Excelente	

Anexo 6
Protocolo de tratamiento

Figura 1 Aplicación de la técnica RFS



Figura 2 Medición de saturación de oxígeno durante la técnica RFS.



Figura 3 Fase inicial de rehabilitación (flexión y extensión de rodilla)



Figura 4 Colocación del manguito de presión y caminata



Figura 5 Ejercicio con banda elástica para fortalecer rodilla



*Anexo 7***Valoración después del protocolo de tratamiento****Responda cada sección y marque.**

Sólo la casilla que mejor se aplica a usted en este momento.

1 – COJEO	
No cojea cuando camino (5)	
Tengo una cojera leve o periódica cuando camino (3)	
Tengo una cojera severa y constante al caminar (0)	
2 - USO DE BASTÓN O MULETAS	
No uso bastón ni muletas. (5)	
Utilizo un bastón o muletas para soportar algo de peso. (2)	
Poner peso sobre mi pierna lastimada es imposible. (0)	
3 - SENSACIÓN DE BLOQUEO EN LA RODILLA	
No tengo sensación de bloqueo ni de atrapamiento en la rodilla. (15)	
Tengo sensación de atrapamiento, pero no de bloqueo en la rodilla. (10)	
A veces se me traba la rodilla. (6)	
Mi rodilla se bloquea con frecuencia. (2)	
En este momento siento que mi rodilla está bloqueada. (0)	
4 - SENSACIÓN DE CEDER EN LA RODILLA	
Mi rodilla cede. (25)	
Mi rodilla rara vez cede, sólo durante el atletismo o la actividad vigorosa. (20)	
Mi rodilla cede con frecuencia durante la práctica de deportes u otras actividades vigorosas, por lo que no puedo participar en estas actividades. (15)	
Mi rodilla cede con frecuencia durante las actividades diarias. (10)	
A menudo mi rodilla cede durante las actividades diarias. (5)	
Mi rodilla cede a cada paso que doy. (0)	
5 - DOLOR	
No tengo dolor en la rodilla. (25)	
Tengo dolor intermitente o leve en la rodilla durante actividades vigorosas. (20).	

Tengo un dolor marcado en la rodilla durante actividades vigorosas. (15)	
Tengo un dolor marcado en la rodilla durante o después de caminar más de 1 milla. (10).	
Tengo un dolor marcado en la rodilla durante o después de caminar menos de 1 milla. (5)	
Tengo un dolor constante en la rodilla. (0)	
6 - HINCHAZÓN	
Tengo hinchazón en la rodilla. (10)	
Tengo hinchazón en la rodilla sólo después de actividades vigorosas. (6)	
Tengo hinchazón en la rodilla después de realizar actividades normales. (2)	
Tengo hinchazón constante en la rodilla. (0)	
7 – SUBIR ESCALERAS	
No tengo problemas para subir escaleras. (10)	
Tengo ligeros problemas para subir escaleras. (6)	
Sólo puedo subir escaleras de una en una. (2)	
Subir escaleras es imposible para mí. (0)	
8 – SENTADILLAS	
No tengo problemas para ponerme en cuclillas. (5)	
Tengo ligeros problemas al ponerme en cuclillas. (4)	
No puedo ponerme en cuclillas con una flexión de rodilla que supere los 90°. (1)	
Ponerme en cuclillas es imposible debido a mi rodilla. (0)	

(Peña y otros, 2021).

TOTAL: _____/100

< 65 pobre funcionalidad	
65-83 Funcionalidad regular	
64-94 Funcionalidad Buena	
95-100 Funcionalidad Excelente	