



**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  
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**ENTRENAMIENTO EN SUSPENSIÓN COMBINADO CON CORRIENTES RUSAS  
EN PACIENTES CON DEBILIDAD DEL CUÁDRICEPS, POSTPLASTIA LIGAMENTARIA  
DE RODILLA EN EL HOSPITAL GENERAL ANDINO, RIOBAMBA. PERIODO ENERO –  
MAYO 2025.**

**AUTORES:**

**EVELYN MAGALY CORRO ALARCON**

**STYVEN EMILIO ESCOBAR CALIZ**

**TUTORA:**

**LCDA. JESENIA CARRASCO CAJO MGS.**

**GUARANDA-ECUADOR 2025**

**Tema:**

Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba.

Periodo Enero – Mayo 2025.

**Dedicatoria**

Este proyecto va dedicado a mi madre, quien ha sido mi mayor apoyo y fortaleza para alcanzar este logro en mi vida y formarme como profesional.

Gracias por enseñarme que, aunque en la vida haya altas y bajas, nunca debo rendirme y siempre debo luchar por mis sueños. Tu amor, sacrificio y ejemplo me han dado la fuerza para llegar hasta aquí.

Este logro es tanto tuyo como mío.

Con todo mi cariño y gratitud.

**Styven Emilio Escobar Caliz**

A Dios, por ser mi guía y fuente de fortaleza en cada paso, por brindarme sabiduría, paciencia y determinación para superar cada obstáculo. A mis padres, por ser el pilar de mi vida, su amor, sacrificio y apoyo constante me han permitido llegar hasta aquí, por enseñarme el valor del esfuerzo y ser siempre mi refugio. A mis hermanos, por su cariño, comprensión y apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado, celebrando mis éxitos y dándome ánimo en los momentos difíciles. Su presencia ha sido una fuente de motivación constante.

Con todo mi cariño y gratitud.

**Evelyn Magaly Corro Alarcon**

**Agradecimientos**

A la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme la oportunidad de crecer como estudiante, profesional, y ser parte de una comunidad académica que promueve el conocimiento y la excelencia, agradezco a los docentes y directivos de la Carrera de Terapia Física, quienes, con su dedicación, paciencia y compromiso, nos han guiado en este proceso formativo.

Un agradecimiento especial a la Lcda. Jesenia Carrasco Mgs. Quien, a través de su experiencia y sabiduría, ha sido una fuente de inspiración constante de crecimiento personal, académico y profesional, su apoyo ha sido fundamental para la culminación de esta etapa.

Con sincero agradecimiento,

**Evelyn Magaly Corro Alarcon**

**Styven Emilio Escobar Caliz**

**Certificado Emitido para la calificación****CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Yo Lcda. Jesenia Carrasco Cajo, Mgs. En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación

**CERTIFICA**

Que el Proyecto de Investigación como requisito para la titulación de grado, con el tema: “Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba. Periodo Enero – Mayo 2025.” realizado por los estudiantes Corro Alarcon Evelyn Magaly con C.I 0250031283 y Escobar Caliz Styven Emilio con C.I 0202376646, han cumplido con los lineamientos metodológicos, estructurales de la Carrera de Terapia Física, para ser sometido a revisión, de pares académicos nombrado por Consejo Directivo de la Facultad y posteriormente a la sustentación pública.

Guaranda 25 de septiembre de 2025

Atentamente,



Lcda. Jesenia Carrasco Cajo, Mgs.

### DERECHOS DE AUTOR

Yo/nosotros Evelyn Magaly Corro Alarcon y Styven Emilio Escobar Caliz portador/res de la Cédula de Identidad No 0250031283 y 0202376646 en calidad de autor/res y titular/es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: "Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba. Periodo Enero – Mayo 2025." 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.



Corro Alarcon Evelyn Magaly



Escobar Caliz Styven Emilio

## Índice

Tema: .....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimientos .....	IV
Certificado Emitido para la calificación .....	V
Declaración de Autoría .....	VI
Resumen Ejecutivo .....	XII
Abstract.....	XIII
Introducción .....	XIV
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	15
1.2. Formulación del Problema .....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.4. Justificación de la Investigación .....	18
1.5. Limitaciones .....	19
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	19
2.2 Bases Teóricas .....	22
2.3 Definición de términos.....	33
2.4. Sistema de hipótesis.....	36
2.5. Sistema de Variables.....	36
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>38</b>
3.1. Nivel de Investigación .....	38

	VIII
3.2. Diseño .....	38
3.2.1. Alcance de la investigación .....	38
3.2.2. Cohorte.....	38
3.3. Población y Muestra .....	39
3.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión.....	39
Criterios de inclusión .....	39
Criterios de exclusión .....	40
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	40
3.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	42
CAPITULO IV: MARCO ADMINISTRATIVO .....	43
4.1. Recursos Humanos.....	43
4.2. Recursos Materiales .....	43
4.3. Recursos Económicos .....	44
4.4. Cronograma de Actividades.....	45
CAPITULO V RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS .....	46
5.1. Resultados Según Objetivo 1:.....	46
Resultados de la primera valoración fuerza muscular .....	46
5.2. Resultados según objetivo 3: .....	47
Resultados de la segunda valoración fuerza muscular Oxford .....	47
5.2.1. Resultados según objetivo 4.....	48
5.3. Comprobación de la Hipótesis.....	50
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
6.1. Conclusiones .....	51

	IX
6.2. Discusión.....	52
6.3. Recomendaciones .....	54
BIBLIOGRAFÍA: .....	55
ANEXOS .....	65
Anexo 1 .....	65
Anexo 2.....	67
Anexo 3.....	68
Anexo 4.....	69
Anexo 5.....	70

**Índice de tablas**

<i>Tabla 1. Operacionalización de Variables .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 2 Protocolo empleado en la aplicación del estudio. ....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 3. Recursos económicos empleados en el estudio .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 4. Cronograma de actividades y fechas del estudio .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5. Resultados de la primera valoración fuerza muscular Oxford .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 6. Resultados de la segunda valoración fuerza muscular Oxford.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 7. Tabla cruzada comparación resultados de la primera y segunda valoración...</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 8. Prueba de significancia WILCOXON.....</i>	<i>50</i>

**Índice de gráficos**

<i>Figura 1 Ejecución ejercicio A “Sentadilla”</i> .....	70
<i>Figura 2 Ejecución ejercicio B “Sentadilla de estada al anclaje”</i> .....	71
<i>Figura 3 Ejecución ejercicio C “Sentadilla con una pierna”</i> .....	72
<i>Figura 4 Ejecución ejercicio D “Fondo hacia atrás”</i> .....	73
<i>Figura 5 Ejecución ejercicio E “Saltos agachado”</i> .....	74

## Resumen Ejecutivo

La debilidad del cuádriceps posterior a una plastia ligamentaria de rodilla es una complicación frecuente que limita la recuperación funcional y retrasa la reintegración a actividades diarias y deportivas. Frente a este problema, la combinación de entrenamiento en suspensión y corrientes rusas se plantea como una alternativa innovadora para optimizar el fortalecimiento muscular y la rehabilitación postquirúrgica.

Se desarrolló un estudio cuasi experimental, longitudinal, de nivel cuantitativo, en 20 pacientes con debilidad del cuádriceps postplastia ligamentaria de rodilla atendidos en el Hospital General Andino (Riobamba), entre enero y mayo de 2025. El protocolo consistió en seis semanas de intervención con ejercicios progresivos en suspensión (TRX) y aplicación de corrientes rusas (2.500 Hz, intensidad máxima tolerada). La fuerza muscular se evaluó mediante la Escala de Oxford en dos momentos (pre y postintervención). El análisis estadístico se realizó con prueba de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ).

En la evaluación inicial, el 75 % de los pacientes se encontraba entre los grados 2 y 3 de la Escala de Oxford. Tras la intervención, el 65 % alcanzó el grado 4 y el 15 % el grado 5, evidenciando un progreso significativo en la fuerza muscular. La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,001$ ), lo que respalda la eficacia del protocolo aplicado.

La combinación de entrenamiento en suspensión y corrientes rusas demostró ser eficaz para incrementar la fuerza del cuádriceps en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla. Este enfoque terapéutico constituye una alternativa segura, replicable y de bajo costo en la recuperación de la fuerza muscular del cuádriceps.

**Abstract**

Quadriceps weakness following knee ligament reconstruction is a frequent complication that limits functional recovery and delays reintegration into daily and sports activities. In response to this issue, the combination of suspension training and Russian current stimulation emerges as an innovative alternative to optimize muscle strengthening and postsurgical rehabilitation.

A quasi-experimental, longitudinal study with a quantitative approach was conducted in 20 patients with quadriceps weakness after ligamentoplasty at the Hospital General Andino (Riobamba) between January and May 2025. The protocol consisted of six weeks of intervention with progressive suspension exercises (TRX) and application of Russian currents (2,500 Hz, maximum tolerable intensity). Muscle strength was assessed using the Oxford Scale at two time points (pre- and post-intervention). Statistical analysis was performed with the Wilcoxon test ( $p < 0.05$ ).

Results: At baseline, 75% of the patients were classified between grades 2 and 3 on the Oxford Scale. After the intervention, 65% reached grade 4 and 15% grade 5, showing significant progress in muscle strength. The Wilcoxon test confirmed statistically significant differences ( $p = 0.001$ ), supporting the effectiveness of the applied protocol.

The combination of suspension training and Russian currents proved effective in increasing quadriceps strength in patients undergoing knee ligamentoplasty. This therapeutic approach represents a safe, replicable, and low-cost alternative for strength recovery.

**Keywords:** Suspension training; Russian currents; Quadriceps; Rehabilitation; Knee ligamentoplasty.

## **Introducción**

El proceso clínico de rehabilitación funcional después de la plastia ligamentaria de rodilla es una tarea acuciante. La recuperación del músculo cuádriceps es importante para la movilidad, la estabilidad articular y la actividad física en general. El cuádriceps es un músculo situado en el frente del muslo, encargado de la extensión de la rodilla. La rodilla necesita de esta función para caminar, subir escalones o cualquier otra actividad en la que sea necesario extender las rodillas, deporte, entre otros. La intervención quirúrgica de ligamentos tiene como resultado una disminución marcada de la fuerza y del volumen muscular del cuádriceps. La recuperación de esta área es un factor que aumenta el tiempo de regreso del individuo a las actividades de la vida diaria (Juárez Gómez, 2022).

Ante este desafío el entrenamiento en suspensión es una técnica que, utilizando el peso corporal, la inestabilidad controlada para activar la musculatura profunda y fortalecer grupos musculares específicos, permiten rehabilitación progresiva y segura.

En contraste, un medio alternativo en la ganancia de fuerza es la electroestimulación mediante corrientes rusas, con uso de frecuencias más altas desarrolla mayores contracciones musculares, exigiendo el reclutamiento de más unidades motoras tipo II, las compuestas para la fuerza explosiva. De esta forma, en estos pacientes tendría un efecto más provechoso por las ventajas en el reclutamiento y el estímulo de fibras que buscan trabajarse.

La integración de ambas técnicas, entrenamiento en suspensión y corrientes rusas, es una propuesta terapéutica viable en pacientes con debilidad del cuádriceps. además de magnificar los efectos por separado que cada una provoca, el proceso de rehabilitación acelera su tratamiento.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### ***1.1. Planteamiento del Problema***

La debilidad del cuádriceps tras una plastia ligamentaria de rodilla es una complicación frecuente que afecta la funcionalidad, así como calidad de vida del paciente, este déficit puede originarse por factores como la atrofia muscular, inhibición neuromuscular, además del dolor postquirúrgico, lo que limita actividades básicas como caminar o subir escaleras, tradicionalmente, la rehabilitación se enfoca en ejercicios de fortalecimiento junto con modalidades terapéuticas convencionales, sin embargo, el uso de métodos innovadores, como el entrenamiento en suspensión y las corrientes rusas, ha emergido como una alternativa para mejorar la fuerza (Villanueva et al., 2020).

Las lesiones de rodilla representan una de las causas más comunes de intervención quirúrgica en adultos jóvenes y deportistas, hasta un 70% de los pacientes experimentan algún grado de debilidad persistente del cuádriceps tras este tipo de cirugías, lo cual retrasa su reintegración a actividades diarias como también deportivas, esto destaca la necesidad de intervenciones más efectivas y adaptadas que optimicen el proceso de rehabilitación (Villanueva et al., 2020).

Las principales manifestaciones incluyen debilidad muscular, reducción en el rango de movimiento, alteración en la biomecánica de la marcha, además de déficit en la estabilidad articular, si no se aborda adecuadamente, puede derivar en complicaciones secundarias como inestabilidad de la rodilla y mayor riesgo de nuevas lesiones (López & Fernández 2023).

Sin una rehabilitación adecuada, el paciente podría experimentar limitaciones funcionales a largo plazo, disminución en la capacidad laboral o deportiva, y un incremento en los costos de atención médica por tratamientos adicionales (López & Fernández 2023).

Nuestra investigación se enfoca en evaluar la efectividad del entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas como una sinergia entre ambas técnicas con el fin de activar y fortalecer el cuádriceps mientras se minimizan el impacto en la articulación, promoviendo una recuperación rápida y eficiente.

### ***1.2. Formulación del Problema***

#### **Pregunta**

¿Existe un Aumento de la Fuerza Muscular del Cuádriceps al Aplicar el Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla, Hospital General Andino, Riobamba?

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General.**

Determinar el desempeño del entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas, sobre la fuerza muscular del cuádriceps, en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla en el Hospital General Andino de Riobamba. Periodo Enero – Mayo 2025.

#### **Objetivos Específicos.**

- Evaluar la fuerza muscular del cuádriceps por medio el test de fuerza muscular de Oxford, en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla.
- Aplicar ejercicios de entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas en pacientes con debilidad del cuádriceps, postplastia ligamentaria de rodilla.
- Reevaluar la fuerza muscular del cuádriceps por medio el test de fuerza muscular de Oxford, en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla.
- Comparar los resultados de la fuerza muscular después del entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas en pacientes con debilidad del cuádriceps, postplastia ligamentaria de rodilla.

#### ***1.4. Justificación de la Investigación***

La debilidad del cuádriceps tras una plastia ligamentaria de rodilla representa un desafío clínico relevante, con implicaciones importantes en la funcionalidad, este problema limita la estabilidad articular, así como la capacidad para realizar actividades diarias, lo cual repercute en la reintegración social, laboral y deportiva de los afectados, abordar este desafío mediante un enfoque innovador basado en evidencia resulta esencial para optimizar los resultados de la rehabilitación y prevenir complicaciones a largo plazo (García et al., 2021).

A nivel conceptual, el estudio busca enriquecer el conocimiento sobre los efectos combinados del entrenamiento en suspensión junto con las corrientes rusas en la recuperación de la fuerza del cuádriceps, este tipo de entrenamiento innovador se apoya en principios biomecánicos, además de neurofisiológicos que optimizan la activación muscular, mientras que las corrientes rusas han demostrado ser efectivas para potenciar la fuerza y contracción muscular, la integración de ambos métodos no solo representa un aporte al marco teórico, sino que constituye una innovación que puede ser replicada en futuros estudios (García et al., 2021).

En el aporte metodológico, la investigación ofrece una perspectiva clara y replicable para el abordaje de la debilidad del cuádriceps; el estudio propuesto puede servir como referencia para terapeutas, investigadores, así como para profesionales de la salud interesados en estrategias efectivas para el fortalecimiento muscular (García et al., 2021).

Los beneficiarios directos serán los pacientes que presentan debilidad del cuádriceps tras una plastia ligamentaria de rodilla, la implementación de este enfoque integral permitirá una rehabilitación más rápida y eficiente, reduciendo el tiempo de recuperación, además, la propuesta es viable y factible, ya que las herramientas necesarias para su implementación son accesibles y de bajo costo en comparación con otros métodos (Cruz & Sánchez 2022).

La importancia de esta investigación radica en su habilidad para abordar la debilidad de cuádriceps de manera efectiva, impidiendo complicaciones serias como inestabilidad de la articulación y riesgo de futuras lesiones, asegurando de este modo rápida mejoría funcional para el paciente, a corto plazo (Cruz & Sánchez 2022).

### ***1.5. Limitaciones***

- **Variabilidad en la adherencia al protocolo:** Algunos pacientes no realizaron los ejercicios con la misma intensidad, lo que puede afectar la homogeneidad de los resultados.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### ***2.1 Antecedentes de la Investigación***

Gandhi et al (2024) realizaron el estudio titulado “Enhancing Muscle Strength Post Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Case Report Assessing the Effectiveness of Russian Current”.

Evaluar la efectividad de la corriente rusa en la rehabilitación de un paciente con reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA), con enfoque en la mejora de la fuerza muscular y la reducción del dolor.

El estudio de caso incluye a un hombre de 29 años, jugador de cricket, que sufrió una lesión de LCA y un desgarro de menisco medial, se aplicó un protocolo de corriente rusa, combinado con ejercicios terapéuticos y estiramientos, las sesiones de estimulación se realizaron a una frecuencia de 2.500 kHz con una intensidad máxima tolerable del paciente, durante el ejercicio, utilizando electrodos colocados sobre el músculo cuádriceps.

Tras el tratamiento, el paciente mostró una mejora significativa en la fuerza muscular, aumento en el rango de movimiento (ROM), estos resultados sugieren que la corriente rusa es eficaz para fortalecer los músculos tras una cirugía de ligamento colateral anterior (LCA) y reducir las limitaciones funcionales.

Este estudio proporciona un aporte teórico sobre el uso de la corriente rusa como complemento en protocolos de rehabilitación postoperatoria del LCA, su eficacia en el fortalecimiento muscular y la reducción del dolor ofrece un modelo de intervención que se tomara en cuenta para la realización de este proyecto.

Arévalo y César (2019) realizaron el estudio titulado “Progresión del entrenamiento en suspensión y medios para su aplicación según su grupo muscular.”

El estudio tuvo como objetivo general establecer el número de repeticiones adecuadas para cada grado de inclinación entre los puntos de anclaje y el apoyo podal en el entrenamiento en suspensión, además, buscó determinar cómo la distancia al punto de anclaje y la longitud del vector afectan la intensidad del ejercicio.

Se empleó un diseño observacional y correlacional en el que participaron 10 hombres entre 23 y 25 años, activos y sanos, el grupo practicó ejercicios de sentadillas suspendido en diferentes ángulos de inclinación.

Los resultados mostraron que, a medida que se incrementa la dificultad de los ejercicios en suspensión, la carga efectiva sobre el cuádriceps aumenta, favoreciendo adaptaciones musculares y neuromusculares, se concluye que la progresión en la intensidad de los ejercicios permite mejorar de manera gradual la fuerza del cuádriceps, lo cual tiene implicaciones importantes para la planificación y aplicación del entrenamiento en suspensión.

Este estudio proporciona un aporte teórico para la progresión y la prescripción del entrenamiento en suspensión, ayudando a determinar la cantidad de repeticiones necesarias para maximizar la contracción muscular en los ejercicios de resistencia, considerando exclusivamente aquellos destinados al fortalecimiento del cuádriceps.

Silva y Rodríguez (2021) llevaron a cabo el estudio titulado “Efectos del entrenamiento combinado en suspensión y corrientes rusas en el fortalecimiento muscular postquirúrgico.”

El objetivo fue determinar el impacto de un protocolo combinado en la fuerza del cuádriceps de pacientes postplastia ligamentaria. Participaron 15 pacientes entre 20 y 40 años, quienes realizaron sesiones de entrenamiento en suspensión junto con electroestimulación durante seis semanas, el protocolo incluyó tres sesiones semanales: 20 minutos de ejercicios en suspensión y 20 minutos de corrientes rusas con una frecuencia de 2.500 kHz, los resultados mostraron un aumento promedio del 25% en la fuerza muscular medida mediante escala de Oxford.

Este estudio proporciona un aporte teórico para la progresión y la prescripción del entrenamiento en suspensión, ayudando a determinar la cantidad de repeticiones, sesiones, así como las configuraciones de los parámetros de las corrientes rusas, para maximizar la contracción muscular en los ejercicios de resistencia sobre los grupos musculares, tomando solo y exclusivamente aquellos ejercicios que se centren en el fortalecimiento del cuádriceps.

Gómez y Castillo (2022) presentaron el estudio “Características clínicas y terapéuticas de pacientes con debilidad del cuádriceps tras cirugía de rodilla.”

Se incluyó una muestra de 30 pacientes con edades entre 18 y 45 años, diagnosticados con debilidad muscular severa tras una plastia ligamentaria. Los participantes fueron evaluados mediante pruebas funcionales y escalas de dolor antes de iniciar la rehabilitación.

Los resultados indicaron que el 85% de los pacientes presentaba un déficit significativo en la fuerza del cuádriceps, con una reducción promedio del 40% en comparación con el miembro contralateral, este estudio proporciona una referencia teórica relacionado a datos relevantes sobre la población objetivo, justificando la inclusión de técnicas avanzadas como el entrenamiento en suspensión y las corrientes rusas en la recuperación de la fuerza.

## ***2.2 Bases Teóricas***

### **2.2.1 Anatomía de la Rodilla**

La rodilla es una articulación sinovial que consiste en bisagra, esto significa que principalmente permite el ángulo de flexión y extensión de la articulación, aunque si se flexiona, también permitirá una ligera rotación, la rodilla está formada por tres huesos: el fémur, que es el de la parte superior, la tibia, que es el hueso de la pierna en la parte inferior, y la rótula. Cartílago articular, que es un tejido muy ablandado resistente articular que cubre los extremos de los huesos permite deslizamientos sin roce y desgaste (Lutz & Schneider, 2021).

Asimismo, la rodilla tiene otras estructuras que son los meniscos medial y lateral, que cumplen la función de amortiguadores y contribuyen a distribuir la carga entre el fémur y la tibia, la cápsula articular recubre por completo la rodilla y es responsable de mantener el líquido sinovial ocupa la cápsula y la articulación, por lo que puede lubricarla de manera constante, adicionalmente, la estabilidad y movilidad de la rodilla es posible gracias a los músculos y

ligamentos que rodean a la cápsula y según realizan las de seguridad que hace que esa articulación soporte la carga de una forma segura y eficiente (Brown & Beasley, 2020).

### **2.2.1.1 Biomecánica de la rodilla**

La rodilla cuenta con varios ligamentos clave que le otorgan estabilidad. Estos incluyen:

**Ligamento cruzado anterior (LCA):** Se localiza en el centro de la rodilla y asiste al fémur para evitar que la tibia se desplace hacia adelante y estabiliza la articulación durante la rotación (Fulkerson & Albright, 2020).

**Ligamento cruzado posterior (LCP):** También en el centro de la rodilla, no permite que la tibia vaya para atrás en relación con el fémur, esto proporciona estabilidad en posiciones de flexión y durante las actividades de carga (Fulkerson & Albright, 2020).

**Ligamento colateral medial (LCM):** Rodilla interna, es la parte de la rodilla, impide que la articulación se mueva interiores valgo, es crucial para las lesiones en los movimientos de rotación (Fulkerson & Albright, 2020).

**Ligamento colateral lateral (LCL):** Se sitúa en la parte externa de la rodilla, impidiendo que esta se marche hacia fuera o varo y otorgando estabilidad lateral, sobre todo en situaciones de impacto o en los que se genere presión desde el interior de la rodilla (Fulkerson & Albright, 2020).

El cuádriceps, compuesto por cuatro músculos, es otro músculo del muslo y es esencial para la extensión de la rodilla, el recto femoral es único en que es el único que atraviesa la articulación de la cadera, proporcionando tanto extensión de la rodilla como flexión de la cadera, los otros tres, que son el vasto medial, el vasto lateral y el vasto intermedio, juegan un papel

significativo en la estabilidad patelar, así como en la fuerza de la rodilla (Fulkerson & Albright, 2020).

El conocimiento de la anatomía funcional de la rodilla es fundamental ya que su estabilidad es esencial para el correcto soporte de las cargas y la ejecución eficiente del movimiento, la flexión y extensión, el ligero grado de rotación en la flexión se admiten a través del complejo sistema de ligamentotendinoso y estructuras musculares (Taylor & Imtiaz, 2021).

Los factores biomecánicos de la rodilla son la alineación de los segmentos óseos, la tensión de los músculos y los ligamentos y la distribución de cargas en el movimiento, un alineamiento adecuado minimiza el estrés en los tejidos y previene lesiones, a diferencia de la biomecánica modificada por sobrecargas en áreas específicas y predisposición a las lesiones (Taylor & Imtiaz, 2021).

### **2.2.2 Fuerza muscular**

La fuerza muscular se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para producir tensión y vencer una resistencia externa, en el cuádriceps, la fuerza es vital para la extensión de la rodilla y estabiliza la articulación cuando se camina, se sube por las escaleras, y se realizan actividades de impacto bajo y alto (Williams & Green, 2020).

Hay diferentes tipos de fuerza, como la máxima (la mayor cantidad de fuerza que un músculo puede producir en una única contracción), resistencia (intensidad a la que un músculo puede mantener una contracción repetida con el tiempo); y fuerza “explosiva” (cuánta fuerza puede generarse rápidamente), cada tipo de fuerza desempeña un papel específicamente diferente en el rendimiento y la recuperación del cuádriceps (Williams & Green, 2020).

Posterior a la cirugía, en la rehabilitación es esencial recuperar la fuerza del cuádriceps con el fin de evitar inestabilidades de la rodilla y, por lo tanto, prevención de lesiones, una adecuada fuerza muscular también permite una mejor distribución de cargas con menor repercusión en otras estructuras articulares como los ligamentos y meniscos (Higashihara & Matsumoto, 2021).

### **2.2.3 Contracción muscular**

La contracción muscular es un proceso por el cual las fibras musculares generan tensión y, al acortarse o alargarse, causan movimientos de las partes del cuerpo, es vital para el mantenimiento de la postura y el movimiento y hay varios tipos de contracción, todas con sus propias características (Nuzzo & Johnson, 2020).

#### **2.2.3.1 Tipos de contracción muscular**

**Contracción isométrica:** Se produce cuando el músculo contrae tensión, pero no hay cambio de longitud, se utiliza en las etapas iniciales de la rehabilitación para activar el músculo sin alterar el rango de movimiento de la articulación (Nuzzo & Johnson, 2020).

**Contracción concéntrica:** Es la contracción en la cual el músculo se acorta mientras vence una resistencia, por ejemplo, al realizar la extensión de la rodilla en un ejercicio de cuádriceps (Nuzzo & Johnson, 2020).

**Contracción excéntrica:** En este tipo, el músculo se alarga mientras controla una resistencia, un ejemplo sería cuando se baja lentamente una pierna extendida (Nuzzo & Johnson, 2020).

Los tipos de contracción expuestos anteriormente cumplen un papel específico en la rehabilitación del cuádriceps, las medidas isométricas son de utilidad en fases tempranas, mientras que las concéntricas en forma relativa y las excéntricas exclusivamente posibilitan una recuperación gradual de fuerza y control de la articulación en fases finales (Andrade & Santos, 2021).

#### **2.2.4 Lesiones ligamentarias de la rodilla**

Existen diferentes tipos de lesiones ligamentarias, principalmente esguinces, los esguinces generalmente se clasifican en esguince de grado I en que hay un estiramiento mínimo, las de grado II corresponden a una ruptura parcial y las de grado III corresponden a una ruptura completa del ligamento, las lesiones más frecuentes ligadas a las lesiones musculares se relacionan con el ligamento cruzado anterior, la susceptibilidad de este ligamento a movimientos repentinos de torsión y cambio de dirección lo hacen propenso a lesiones (Leclerc & Caron, 2022).

La causa más común de lesión de ligamentos es una fuerza excesiva a través de la estructura ligamentaria que excede su resistencia, otros factores, como la debilidad muscular, el desequilibrio biomecánico, la fatiga muscular predisponen al paciente a esta lesión, el riesgo nunca es menor que en las actividades deportivas, sobre todo deportes de contacto y aquellos que involucran cambios abruptos de dirección, como el fútbol y el baloncesto (Leclerc & Caron, 2022).

En una ruptura ligamentosa, las fibras colágenas que forman el ligamento se rompen, lo que lleva a una inestabilidad articular, esto causa dolor, hinchazón y restricción para mover la

articulación. Si no se aborda, la inestabilidad provocará daños adicionales a otros tejidos mencionados, como el cartílago y el menisco (Leclerc & Caron, 2022).

Cuando hay una ruptura completa o una inestabilidad recurrente que no responde a la rehabilitación, la cirugía de ligamentoplastia se recomienda, es frecuente en pacientes jóvenes o atléticos y activos porque quieren tener el menor riesgo de recaídas al volver a sus actividades cotidianas (Ruan & Han, 2021).

### **2.2.5 Postplastia de rodilla**

En la ligamentoplastia se reemplaza el ligamento dañado con un injerto, puede ser autólogo si proviene del mismo paciente u alógeno si es donado, la técnica quirúrgica más común de la intervención es la perforación de túneles por los que se inserta y asegura el injerto en el fémur y la tibia, a través de dichos procesos, el nuevo tejido se integra y logra restablecer la estabilidad articular (Li & Wang, 2021).

Las complicaciones incluyen la formación de cicatrices, la pérdida de movilidad, así como el rechazo de los injertos, todo el proceso de recuperación comienza con una fase de movilización temprana, la terapia física tiene como objetivo devolver al paciente la fuerza y movilidad, el adecuado seguimiento de esta etapa es esencial para la prevención de las recaídas y las complicaciones (Li & Wang, 2021).

Control del dolor e inflamación en las primeras fases y movilización pasiva para prevenir la rigidez articular, los ejercicios isométricos suaves y las técnicas de crioterapia pueden reducir el edema y preparar el músculo para un posterior fortalecimiento progresivo (Li & Wang, 2021).

La recuperación funcional completa es el objetivo de la etapa final de la rehabilitación, ejercicios más específicos relacionados con el paciente individual y sus actividades laborales o

deportivas, la capacitación de estabilidad y propiocepción para mejorar el control de la articulación (Beynnon & Moyer, 2020).

### **2.2.6 Debilidad del cuádriceps y rehabilitación postquirúrgica**

La combinación de la inmovilización postoperatoria y el desuso del cuádriceps pueden conducir a una rápida pérdida de fuerza: atrofia, además, como el dolor y la inflamación amortiguan la activación completa de las fibras musculares, los primeros días postlesión no siempre se produce una recuperación total (Rodgers & Lee, 2021).

La debilidad del cuádriceps dificulta las actividades diarias que requieren fuerza para extender la rodilla, como caminar, subir escaleras o levantarse de una silla, lo que reduce la capacidad funcional del paciente y lo predispone a caídas y otras lesiones (Rodgers & Lee, 2021).

La doble contracción isométrica, concéntrica y excéntrica, además de la resistencia progresiva son otros ejercicios que se realizan en el proceso de la rehabilitación. Estos le ayudarán a reincorporarse a su rango de movimiento (Naylor & Fleming, 2022).

### **2.2.7 Teoría y principios del entrenamiento en suspensión**

Entrenamiento en suspensión es método de ejercicio que usa cintas ajustables y el peso corporal para realizar ejercicios de resistencia y fortalecimiento, el entrenamiento en Suspensión se desarrolló pensando en trabajar la estabilidad y la propiocepción al desafiar el equilibrio; por eso es particularmente eficaz en la rehabilitación de la rodilla (Clarkson & Devine, 2020).

La propuesta de suspensión como una actividad de bajo impacto genera la presión ideal en la articulación durante los esfuerzos de recuperación, además, suspendida, se requiere una

cantidad adicional de capacidad de equilibrio y estabilidad porque el control corporal y los arreglos musculares estabilizadores necesitan ser reforzados (Clarkson & Devine, 2020).

Así pues, a lo largo de este entrenamiento se requerirá un trabajo continuo de la viga que mantendrá mi postura, ayudando de esta forma a fomentar mi estabilizador y músculos superficiales, esta activación de simultánea de estos músculos ayuda al proceso de rehabilitación, ya que favorece una mejor recuperación del cuádriceps y la estabilidad de la rodilla (Clarkson & Devine, 2020).

Por otro lado, los ejercicios en suspensión pueden modificarse según las capacidades del paciente, se pueden ver incrementados en intensidad de forma progresiva, con estos movimientos, es posible rehabilitar el cuádriceps en el plano de la fuerza y la estabilidad para no lesionar la integridad de la rodilla (Stiffler & Marshall, 2021).

### **2.2.8 Corrientes rusas en la rehabilitación del cuádriceps**

Las corrientes rusas son un tipo de electroestimulación muscular que usa impulsos eléctricos de media frecuencia para inducir contracciones, fue registrado en Rusia para aumentar la fuerza muscular en atletas, podemos utilizarlo en rehabilitación a través de la activación y fortalecimiento de músculos debilitados que no requieren esfuerzo activo del paciente, lo que es útil en las primeras etapas posteriores a la cirugía (Beltrami & Bosio, 2022).

La estimulación eléctrica induce contracciones invasivas del músculo, que simulan el trabajo activo y aumentan la fuerza muscular, a un mayor nivel de activación de las fibras musculares, la corriente de este dispositivo, cuando se aplica en el cuádriceps, genera una excelente estimulación para ayudar a restablecer la fuerza y la resistencia del músculo (Beltrami & Bosio, 2022).

Las corrientes rusas impiden en cierta medida protegen contra el desarrollo de la atrofia muscular y la debilidad en etapas de inmovilización, promueve el tono inicial de los músculos en situaciones en las que es imposible lograr una concentración muscular con contracciones activas; mejora la circulación sanguínea y linfática y la aparición de atrofia muscular, reduce el edema y restaura rápidamente el tono muscular (Beltrami & Bosio, 2022).

Dentro de la rehabilitación de rodilla, el uso de corrientes rusas se realiza a niveles bajos de intensidad en sus inicios para luego incrementarse progresivamente, la aplicación puede variar en frecuencia, duración y amplitud del impulso conforme a la tolerancia y progreso del paciente, se sugiere utilizarlas en compañía de otros ejercicios de fortalecimiento para un mejor resultado (Ochi & Shuibuya, 2021).

### **2.2.9 Entrenamiento en suspensión y corrientes rusas**

La sinergia entre este tipo de entrenamiento con el uso de corrientes rusas y la activación tanto pasiva como activa de los músculos da como resultado una recuperación más rápida, la posibilidad de trabajar en las dos modalidades desde la misma sesión potencia una activación más eficaz y funcional de los músculos; mientras el entumecimiento es activado indirectamente de manera pasiva por las corrientes, se complementa con la activación más directa y consciente mientras la persona está realizando el movimiento (Goulart & Lopes, 2020).

Al juntarlas se logra una rehabilitación más integral y gradual, mientras las corrientes rusas brindan una base de fortalecimiento que ayuda a optimizar la activación muscular, el entrenamiento en suspensión promueve resistencia y propiocepción adecuada, favoreciendo el control motor y la estabilidad (Goulart & Lopes, 2020).

En la intervención combinada, se puede incorporar el uso de corrientes rusas para fortalecer los músculos cuádriceps antes de comenzar a entrenar en suspensión, de esta manera, se lleva a cabo la adaptación progresiva y disminución del riesgo de sobrecarga de la rodilla, en especial durante las primeras etapas de recuperación, esta combinación contribuye a lograr un fortalecimiento adecuado de la rodilla y el Cuádriceps (Hino & Takahashi, 2021).

### **2.2.10 Propiocepción en la rehabilitación de la rodilla**

La propiocepción es la capacidad del cuerpo para sentir su posición y movimiento en el espacio y es importante para el control motor y la lesión, en la rodilla, esta singularidad permite el control de la posición y equilibrio de la articulación mientras se mueve, es crucial después de una lesión y una cirugía para la rodilla (Lien & Mayer, 2020).

En el ligamento, músculos y cápsula articular, se encuentran los receptores propioceptivos de la rodilla, que envían información al SNC sobre la posición y el movimiento de la articulación, la tensión es regulada y los movimientos coordinados en respuesta a cualquier cambio que ocurra en el entorno por estos receptores (Lien & Mayer, 2020).

Luego de una lesión ligamentaria, la capacidad propioceptiva se puede ver disminuida, algunos ejercicios de equilibrio que incluyen el uso de superficies inestables y ejercicios en suspensión, pueden reeducar al sistema propioceptivo de la rodilla, mejorando el reflejo muscular y previniendo futuras lesiones (Lien & Mayer, 2020).

Una preparación de propiocepción apropiada aumenta la estabilidad de la rodilla, forma una coordinación motora y facilita un regreso seguro a los mismos deportes o al uso común, la propiocepción también se puede considerar como un dispositivo de anti lesión porque asegura

una reacción rápida y apropiada a ciertas situaciones, incluidos movimientos repentinos de las extremidades o cambios de dirección (Goodwin & Barlow, 2021).

### **2.2.11 Evaluación de la fuerza muscular mediante la escala de Oxford**

El Test de Oxford según Martínez et al., (2022) es un método estandarizado para la evaluación cualitativa de la fuerza muscular. Se utiliza ampliamente en fisioterapia, rehabilitación y neurología para medir la capacidad de contracción y resistencia de un músculo o grupo muscular. Este test permite identificar debilidades musculares, monitorear el progreso durante el tratamiento y evaluar los resultados de intervenciones terapéuticas (p. 3).

La Escala de Fuerza Muscular de Oxford evalúa la fuerza muscular en cinco grados, desde la ausencia de contracción hasta fuerza normal:

- Grado 0: Sin contracción muscular.
- Grado 1: Contracción sin movimiento.
- Grado 2: Movimiento completo sin gravedad.
- Grado 3: Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.
- Grado 4: Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.
- Grado 5: Fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia.

### **2.3 Definición de términos**

**Amplitud de movimiento (ROM):** Rango total en el que una articulación puede moverse, evaluado en la rehabilitación para recuperar flexibilidad (Williams & Green, 2020).

**Articulación sinovial:** Articulación que se caracteriza por tener una cavidad llena de líquido sinovial, lo cual permite movimientos libres entre los huesos (Lutz & Schneider, 2021).

**Atrofia muscular:** Pérdida de masa y fuerza muscular, común tras inmovilización y desuso, especialmente en el cuádriceps (Naylor & Fleming, 2022).

**Cartílago articular:** Tejido liso y resistente que cubre los extremos óseos de la rodilla, facilitando el movimiento y reduciendo la fricción (Lutz & Schneider, 2021).

**Cápsula articular:** Membrana que rodea la articulación de la rodilla, manteniendo el líquido sinovial dentro y ayudando en la lubricación (Lutz & Schneider, 2021).

**Corrientes rusas:** Técnica de electroestimulación que utiliza impulsos de media frecuencia para fortalecer músculos debilitados sin esfuerzo activo (Beltrami & Bosio, 2022).

**Cuádriceps:** Grupo muscular de la parte frontal del muslo que permite la extensión de la rodilla y estabilidad articular (Rodgers & Lee, 2021).

**Edema:** Acumulación de líquido en los tejidos que causa hinchazón, común tras lesiones o cirugía (Beynnon & Moyer, 2020).

**Electroestimulación:** Técnica que utiliza impulsos eléctricos para inducir contracciones musculares, útil en la rehabilitación de músculos debilitados (Ochi & Shibuya, 2021).

**Entrenamiento en suspensión:** Método de ejercicio que utiliza cintas ajustables y el peso corporal para mejorar resistencia, estabilidad y propiocepción (Clarkson & Devine, 2020).

**Equilibrio y propiocepción:** Capacidad de mantener la estabilidad corporal y la percepción espacial, clave en la rehabilitación de la rodilla (Lien & Mayer, 2020).

**Estabilidad articular:** Capacidad de una articulación para mantener su posición durante el movimiento, crucial para prevenir lesiones (Taylor & Imtiaz, 2021).

**Estabilidad dinámica:** Capacidad de una articulación para mantenerse firme y alineada durante el movimiento activo (Williams & Green, 2020).

**Fuerza explosiva:** Capacidad de generar fuerza de manera rápida, necesaria en deportes que involucran saltos y movimientos explosivos (Tatum & Miller, 2020).

**Fuerza muscular:** Capacidad de un músculo para generar tensión y superar una resistencia, fundamental para la estabilidad de la rodilla (Williams & Green, 2020).

**Fuerza resistencia:** Capacidad de un músculo para mantener una contracción prolongada y repetida, importante para la estabilidad (Naylor & Fleming, 2022).

**Injerto alogénico:** Tejido donado por otra persona para reemplazar un ligamento, utilizado cuando no es posible un injerto autólogo (Ruan & Han, 2021).

**Injerto autólogo:** Tejido tomado del propio paciente para reemplazar un ligamento dañado, común en reconstrucciones de rodilla (Ruan & Han, 2021).

**Ligamento colateral lateral (LCL):** Ligamento que previene el desplazamiento hacia afuera de la rodilla y proporciona estabilidad lateral, especialmente en impactos (Fulkerson & Albright, 2020).

**Ligamento colateral medial (LCM):** Ligamento que evita el desplazamiento hacia adentro de la rodilla, esencial para evitar lesiones en movimientos de torsión (Fulkerson & Albright, 2020).

**Ligamento cruzado anterior (LCA):** Estructura de la rodilla que evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto al fémur, fundamental para la estabilidad en rotación (Leclerc & Caron, 2022).

**Ligamento cruzado posterior (LCP):** Ligamento que previene el desplazamiento posterior de la tibia respecto al fémur, crucial para la estabilidad en flexión y carga (Brown & Beasley, 2020).

**Ligamentoplastia:** Procedimiento quirúrgico para reconstruir un ligamento dañado, generalmente utilizando un injerto (Li & Wang, 2021).

**Suspensión de bajo impacto:** Ejercicios en suspensión que minimizan la carga en la articulación, favoreciendo la recuperación sin estrés adicional (Clarkson & Devine, 2020).

#### ***2.4. Sistema de hipótesis***

**Hi:** El entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas aumenta la fuerza muscular del cuádriceps.

**Ho:** El entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas no aumenta la fuerza muscular del cuádriceps.

#### ***2.5. Sistema de Variables***

**Variable independiente:**

Entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas.

**Variable dependiente:**

Fuerza muscular del cuádriceps en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla.

**Tabla 1****Operacionalización de Variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Fuerza muscular del cuádriceps (Dependiente)	La fuerza muscular es la capacidad de un músculo para generar tensión durante una contracción máxima, lo cual resulta esencial para el movimiento y la función articular (Jenkins & Smith, 2020).	Escala de Oxford.	1. Normal 2. Bueno 3. Regular 4. Débil	Grado 0: Ausencia total de contracción muscular. Grado 1: Presencia de contracción muscular sin generar movimiento. Grado 2: Capacidad de realizar el movimiento completo únicamente con eliminación de la gravedad. Grado 3: Movimiento posible contra la gravedad, sin aplicar resistencia adicional. Grado 4: Movimiento contra la gravedad con resistencia moderada. Grado 5: Fuerza muscular normal, capaz de vencer la gravedad y soportar máxima resistencia.	Ordinal
Entrenamiento en suspensión (Independiente)	El entrenamiento en suspensión utiliza el TRX para realizar ejercicios usando el peso corporal (Byrne et al., 2021).	Ejercicios en TRX.	1. Frecuencia 2. Duración	• 3 sesiones semanales. • 20 minutos por sesión.	Ordinal
Corrientes rusas (Independiente)	Estimulación eléctrica de media frecuencia utilizada para inducir contracciones musculares en el cuádriceps (Ward & Lucas 2020).	Electroestimulador JRW-600.	1. Intensidad 2. Tiempo de aplicación	• 2.5 kHz. • 20 minutos de aplicación	Ordinal
Plastia ligamentaria de rodilla (Dependiente)	Procedimiento quirúrgico para reconstruir ligamentos dañados en la rodilla, generalmente tras lesiones deportivas (Arderm et al., 2021).	Ligamento cruzado anterior (LCA) Ligamento cruzado posterior (LCP) Ligamento colateral medial (LCM) Ligamento colateral lateral (LCL)	1. Historia clínica	Diagnóstico médico	Ordinal

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### ***3.1. Nivel de Investigación***

Es una Investigación cuantitativa debido a que se caracteriza por medir fenómenos utilizando datos numéricos y análisis estadísticos, este enfoque permite establecer relaciones entre variables. La investigación cuantitativa, como describe Creswell y Creswell (2018), es sistemática, objetiva y busca generalizar los resultados mediante la recolección estructurada de datos (p. 28).

### ***3.2. Diseño***

Cuasi experimental, se caracterizan por la manipulación de una variable independiente para evaluar su efecto en una variable dependiente, pero sin un control absoluto de todas las variables externas ni asignación aleatoria de los participantes (Campbell & Stanley, 1966).

#### ***3.2.1. Alcance de la investigación***

El alcance de la investigación, por otro lado, determina qué tan lejos llegan las preguntas planteadas. Un estudio exploratorio, como señala Kerlinger (2002), busca indagar fenómenos poco estudiados o desconocidos, proporcionando bases para futuras investigaciones (p. 27).

#### ***3.2.2. Cohorte***

Longitudinal, se caracteriza por el seguimiento de un mismo grupo de individuos que comparten una característica en común, a lo largo de un periodo de tiempo determinado, con el fin de observar cambios, relaciones o la evolución de determinadas variables (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

### ***3.3. Población y Muestra***

#### **Población.**

La población estudiada estará conformada por 20 pacientes con debilidad del cuádriceps postplastia ligamentaria de rodilla del Hospital General Andino de Riobamba.

#### **Muestra.**

Debido a la reducida población, no hay muestra, se trabajará con el total de la población.

#### ***3.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión***

##### ***Criterios de inclusión***

- Pacientes previamente evaluados con debilidad del cuádriceps posterior a una plastia ligamentaria de rodilla.
- Pacientes que hayan cumplido al menos 6 semanas postquirúrgicas, permitiendo que el tejido ligamentario y la articulación estén en condiciones adecuadas para iniciar protocolos de fortalecimiento.
- Participantes que no presenten alteraciones neurológicas que interfieran con el control muscular del cuádriceps.

### ***Criterios de exclusión***

- Personas con lesiones musculoesqueléticas adicionales en miembros inferiores que comprometan la estabilidad de la rodilla o afecten la recuperación funcional.
- Uso de dispositivos electrónicos como marcapasos o prótesis con componentes eléctricos incompatibles con la electroterapia.
- Pacientes con infecciones locales, quemaduras, o alteraciones dermatológicas graves.

### ***3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos***

El proyecto de investigación inició con la aprobación del tema por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano con Resolución Nro. DFCS- RCD- 096-2025 (Anexo 1), posterior se realizó un acercamiento al Hospital General Andino de la ciudad de Riobamba, donde se autorizó la ejecución del proyecto de investigación (Anexo 2).

Seguido se reunió a los pacientes, para darles a conocer el desarrollo del proyecto de investigación y firmar el consentimiento informado aceptando su participación libre y voluntaria (Anexo 3). Una vez firmado el consentimiento informado, se procedió con la evaluación del grado de fuerza muscular del cuádriceps de los pacientes con reconstrucción ligamentaria de rodilla empleando la escala de Oxford (Anexo 4).


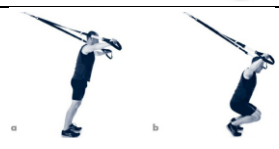
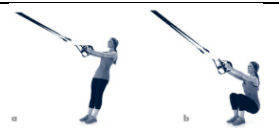
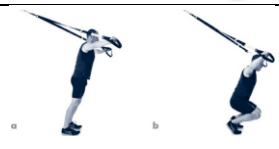


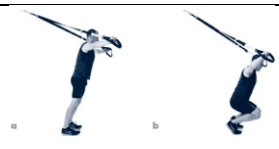
Asimismo, el proyecto se centró en el entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas, específicamente enfocado para la recuperación de la fuerza muscular en el cuádriceps de los pacientes. Durante las sesiones, se utilizaron ejercicios enfocados en las


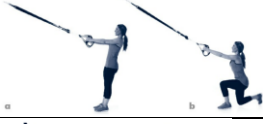
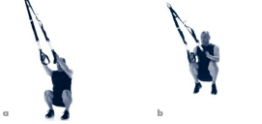
sentadillas con progresiones semanales, cada ejercicio se ejecutó simultáneamente con las corrientes rusas activas a 2.500 Hz en el musculo seleccionado.

Se realizaron 18 sesiones distribuidas a lo largo de seis semanas, con una frecuencia de tres sesiones por semana, una vez al día, donde cada sesión tendrá una duración de 20 minutos. Durante estas sesiones, el paciente participará bajo supervisión de los investigadores, cada sesión estará distribuida como se muestra a continuación en el protocolo (Tabla 2):

**Tabla 2**

**Protocolo empleado en la aplicación del estudio.**

Semana	Ejercicio en Suspensión & Progresión.	Corrientes rusas		
1-2	<b>A. Sentadilla</b> 3 series de 12 repeticiones con 1 min de descanso (entre serie)		<b>Frecuencia:</b> 2500Hz <b>Intensidad:</b> Máxima Tolerable <b>Tempo ON:</b> 10s <b>Tempo OFF:</b> 20s <b>Sesión:</b> 3 Veces a la Semana <b>Tiempo:</b> 20min	
	<b>B. Sentadilla de espaldas al anclaje</b> 3 series de 12 repeticiones con 1 min de descanso (entre serie)			
3-4	<b>A. Sentadilla</b> 3 series de 15 repeticiones 1min de descanso (entre serie)			
	<b>B. Sentadilla de espaldas al anclaje</b> 3 series de 12 repeticiones con 1 min de descanso (entre serie)			
	<b>C. Sentadilla con una pierna</b> 3 series de 10 repeticiones con 1min de descanso (entre serie)			
	<b>A. Sentadilla</b> 4 series de 15 repeticiones con 30s de descanso (entre serie)			
	<b>B. Sentadilla de espaldas al anclaje</b> 4 series de 12 repeticiones con 30s de descanso (entre serie)			

5-6	<b>C. Sentadilla con una pierna</b> <i>3 series de 12 repeticiones con 30s de descanso (entre serie)</i>		
	<b>D. Fondo hacia atrás</b> <i>3 series de 10 repeticiones con 30s de descanso (entre serie)</i>		
	<b>E. Saltos agachado</b> <i>3 series de 10 repeticiones con 30s de descanso (entre serie)</i>		

Seguido se realizó la segunda evaluación con la escala de Oxford (Anexo 4), para la posterior comparación de resultados entre la primera y la segunda evaluación de la fuerza muscular del cuádriceps (Anexo 5).

### ***3.5 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.***

El análisis de los datos recolectados se realizará utilizando el software SPSS versión 25 para Windows, conocido por su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos de manera precisa y eficiente, en primer lugar, se aplicó un análisis descriptivo para proporcionar una visión general de los resultados obtenidos en la escala de Oxford, utilizando medidas de tendencia central como la media y frecuencias para representar la distribución de las variables relacionadas con la fuerza muscular del cuádriceps (Conover-Castella, 1999).

Posterior, se empleó la prueba de WILCOXON que constituye un método estadístico no paramétrico utilizado para contrastar dos mediciones relacionadas en una misma muestra, especialmente cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad, este procedimiento resulta adecuado para variables de nivel ordinal, como la Escala de Oxford, al analizar los cambios entre la evaluación inicial y la final (Conover-Castella, 1999).

El nivel de significancia adoptado fue  $p < 0.05$ , lo que implica que cualquier valor de Wilcoxon con una probabilidad inferior a este umbral indicará una asociación significativa entre el tratamiento y la mejora de la fuerza muscular. Los resultados serán representados mediante tablas que mostrarán la relación entre las variables, permitiendo una interpretación visual, clara y precisa.

## **CAPITULO IV: MARCO ADMINISTRATIVO**

### ***4.1. Recursos Humanos***

El equipo de trabajo del proyecto está conformado por los investigadores principales, Evelyn Magaly Corro Alarcón y Styven Emilio Escobar Caliz, quienes cuentan con respaldo académico y la orientación de la tutora, Lcda. Jesenia Carrasco Cajo, Mgs.

### ***4.2. Recursos Materiales***

Los recursos materiales necesarios incluyen:

- Equipos de electroestimulación: Electroestimulador JRW-600 para la aplicación de corrientes rusas.
- Equipos de suspensión: Arnés, cuerdas y anclajes para el entrenamiento en suspensión.
- Equipos informáticos: Computadora con software SPSS versión 2.5 para análisis estadístico.
- Material de oficina: Papelería, bolígrafos y carpetas para documentación.
- Recursos bibliográficos: Libros, artículos científicos y bases de datos especializadas para fundamentar la investigación.

### 4.3. Recursos Económicos

*Tabla 3.*

*Recursos económicos empleados en el estudio*

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (USD)</b>	<b>Costo Total (USD)</b>
<b>Equipo de corrientes rusas</b>	1	75	75
<b>Equipo de suspensión</b>	1	30	30
<b>Internet</b>	4 meses	15	60
<b>Materiales de oficina (papelería)</b>	2 resmas	20	10
<b>Total</b>			175

#### 4.4. Cronograma de Actividades

Tabla 4

Cronograma de actividades y fechas del estudio

Actividad	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del Tema																
Aceptación del Tema																
Elaboración Capítulo I																
Elaboración Capítulo II																
Elaboración Capítulo III																
Elaboración Capítulo IV																
Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación Para la Ejecución de Proyecto																
Aprobación de la recolección de datos por parte del Hospital General Andino																
Aplicación del Consentimiento Informado																
Primera Evaluación de la Fuerza Muscular																
Aplicación del Protocolo de Intervención Fisioterapéutico																
Segunda Evaluación de la Fuerza Muscular																
Análisis de los resultados obtenidos																
Presentación de los Resultados Obtenidos																

## CAPITULO V RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS

### 5.1. Resultados Según Objetivo 1:

Evaluar la fuerza muscular del cuádriceps por medio el test de fuerza muscular de Oxford, en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla.

*Tabla 5*

#### Resultados de la primera valoración fuerza muscular *Oxford*

		Primera Valoración		
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	Grado 2: Movimiento completo sin gravedad.	6	30,0	30,0
	Grado 3: Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	9	45,0	45,0
	Grado 4: Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	5	25,0	25,0
	Total	20	100,0	100,0

#### Análisis e Interpretación de datos.

La tabla refleja los datos obtenidos durante la primera valoración de la fuerza muscular, evidenciando que la mayoría de la población evaluada, con 9 participantes (45 %), se encuentra en el grado 3, es decir, pueden realizar el movimiento contra la gravedad sin resistencia externa. Le sigue en segundo lugar un grupo de 6 personas (30 %) ubicadas en el grado 2, que realizan el movimiento completo solo sin la acción de la gravedad, mientras que únicamente 5 pacientes (25 %) alcanzaron el grado 4, pudiendo realizar el movimiento de la extremidad contra la gravedad y con resistencia moderada siendo esta última, la menos existente en la población.

### 5.2. Resultados según objetivo 3:

Reevaluar la fuerza muscular del cuádriceps por medio el test de fuerza muscular de Oxford, en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla.

**Tabla 6**

*Resultados de la segunda valoración fuerza muscular Oxford*

		Segunda Valoracion		
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	Grado 3: Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	4	20,0	20,0
	Grado 4: Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	13	65,0	65,0
	Grado 5: Fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia	3	15,0	15,0
	Total	20	100,0	100,0

#### **Análisis e Interpretación de datos.**

La segunda valoración de la fuerza muscular evidencia, niveles de fuerza de la población evaluada, 13 personas (65 %), se encuentra en el grado 4 siendo el predominante, es decir, pueden realizar el movimiento contra la gravedad con resistencia moderada, un grupo menor, 4 participantes (20 %), permanece en el grado 3, realizando el movimiento contra la gravedad sin resistencia externa, mientras que solo 3 personas (15 %) alcanzan el grado 5, con fuerza normal contra la gravedad y máxima resistencia.

### 5.2.1. Resultados según objetivo 4.

Comparar los resultados de la fuerza muscular después del entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas en pacientes con debilidad del cuádriceps, postplastia ligamentaria de rodilla.

**Tabla 7**

**Tabla cruzada comparación resultados de la primera y segunda valoración.**

**Tabla cruzada Primera Valoración\*Segunda Valoración**

Recuento		Segunda Valoración			Total
		Grado 3: Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	Grado 4: Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	Grado 5: Fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia	
Primera Valoración	Grado 2: Movimiento completo sin gravedad.	2	3	1	6
	Grado 3: Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	2	6	1	9
	Grado 4: Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	0	4	1	5
Total		4	13	3	20

### **Análisis e Interpretación de datos.**

La tabla cruzada que relaciona la primera y segunda valoración de la fuerza muscular evidencia la evolución de los participantes a lo largo del proceso, se observa que, de los 6 pacientes que iniciaron en grado 2 (movimiento completo sin gravedad), 2 mejoraron al grado 3, 3 alcanzaron grado 4 y 1 logró grado 5.

Entre los 9 participantes que comenzaron en grado 3 (movimiento contra la gravedad sin resistencia externa), 2 permanecieron en el mismo grado, 6 progresaron al grado 4 y 1 alcanzó grado 5.

De los 5 pacientes que estaban inicialmente en grado 4 (movimiento contra la gravedad con resistencia moderada), 4 se mantuvieron en ese nivel y 1 alcanzó grado 5.

Cabe destacar que en la segunda valoración aparece un nuevo parámetro, el grado 5 (fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia), que no estaba presente en la primera, mientras que el grado 2 desaparece, evidenciando la progresión general de la fuerza muscular hacia niveles superiores.

### 5.3. Comprobación de la Hipótesis.

En la investigación se utilizó la prueba de **WILCOXON**

**Tabla 8**

**Prueba de significancia WILCOXON**

**Resumen de prueba de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Primera Valoración y Segunda Valoración es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,001	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas no paramétricas, se obtuvo un nivel de significación de 0,001, valor inferior al umbral mínimo aceptable de 0,05, en consecuencia, se procede al rechazo de la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis de investigación, lo cual indica una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones comparadas.

#### **Hipótesis Investigativa (Aceptada)**

Hi: El entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas aumenta la fuerza muscular del cuádriceps.

## CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- La escala de Oxford resultó ser una herramienta útil, precisa y específicamente aplicable para esta categoría de pacientes, permitiendo establecer el nivel previo de fuerza muscular en la rodilla afectada, el cual demostró un puntaje bajo de los pacientes con postplastia ligamentaria de rodilla, en su primera evaluación.
- El protocolo terapéutico se realizó en 20 pacientes en un periodo de 6 semanas, el uso de ejercicios de suspensión para fortalecer la fuerza muscular se desarrolló de manera progresiva, al igual, que las corrientes rusas al estimular contracciones musculares de manera profunda, logrando el fortalecimiento del cuádriceps de manera gradual.
- Al concluir la intervención, se procedió a reaplicar la Escala de Oxford con el fin de reevaluar la fuerza muscular del cuádriceps, los resultados evidenciaron la aparición de un nuevo nivel de fuerza correspondiente al grado 5, así como la desaparición del grado 2 previamente registrado.
- Por lo tanto, la comparación de los valores iniciales y finales muestra un aumento significativo en la fuerza del músculo cuádriceps, la intervención realizada tuvo un efecto terapéutico claro, cuantificado y su implementación contribuye a la recuperación más rápida y eficiente.
- Por otro lado, por la combinación de técnicas, se ha demostrado que el protocolo es eficaz en el aumento de la fuerza muscular en la rehabilitación postquirúrgica, así lograr que los pacientes involucrados en la investigación.

## 6.2. Discusión

Según Gandhi et al. (2024), la corriente rusa aplicada durante el ejercicio mejoró la fuerza muscular en un caso clínico de reconstrucción de ligamento cruzado anterior, en nuestro estudio, la mejora estadísticamente significativa de la fuerza ( $p = 0,001$ ) sugiere un efecto de mejora de fuerza comparable al observado por Gandhi et al.

La coincidencia de estos resultados respalda la hipótesis de que el entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas incrementa de manera significativa la fuerza del cuádriceps tras plastia ligamentaria de rodilla, este enfoque simultáneo demuestra ser un método eficaz para aumentar la fuerza muscular.

En el estudio de Arévalo y César (2019) se reportó que los ejercicios en suspensión incrementan la carga efectiva sobre el cuádriceps, favoreciendo la recuperación de la fuerza muscular. En nuestro estudio, los participantes que iniciaron en los grados 2 y 3 ascendieron a los grados superiores en la segunda valoración, lo que indica que la combinación de ejercicios en suspensión con la aplicación de corrientes rusas potencia el reclutamiento de unidades motoras de alto umbral y contribuye a incrementar la fuerza del cuádriceps.

En el estudio de Silva y Rodríguez (2021) se aplicó un protocolo combinado de entrenamiento en suspensión y corrientes rusas durante seis semanas en pacientes postplastia ligamentaria de rodilla, observando un incremento significativo en la fuerza del cuádriceps, medido mediante la escala de Oxford. De manera similar, en nuestro estudio, el 85 % de los participantes mostró mejoras notables en la fuerza muscular del cuádriceps, lo que coincide con los hallazgos reportados por Silva y Rodríguez.

Según Gómez y Castillo (2022), el 85 % de los pacientes sometidos a plastia ligamentaria de rodilla presentó un déficit de fuerza en el cuádriceps respecto al miembro contralateral. En

nuestro estudio, el 75 % de los participantes inició en los grados 2 y 3 de la escala de Oxford, lo que confirma la magnitud de debilidad reportada por Gómez y Castillo.

### **6.3. Recomendaciones**

- Se recomienda la utilización del test de fuerza muscular de Oxford como herramienta inicial de evaluación, dado que permite establecer un diagnóstico objetivo del nivel de fuerza del cuádriceps y planificar el tratamiento de manera individualizada.
- Se recomienda implementar el protocolo de entrenamiento en suspensión combinado con corrientes rusas como parte del programa de rehabilitación, ya que ha demostrado mejorar la fuerza muscular del cuádriceps.
- Se recomienda realizar reevaluaciones periódicas mediante la escala de Oxford para monitorear la progresión de la fuerza muscular, identificar avances y consolidar la efectividad del tratamiento aplicado.
- Para fortalecer la evidencia científica, se sugiere replicar este estudio con una muestra más amplia complementando con evaluaciones funcionales a mediano y largo plazo, lo que permitiría validar los beneficios sostenidos del protocolo, estableciéndolo como una referencia terapéutica en rehabilitación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Álvarez-Álvarez, S., & Fernández-Rodríguez, J. (2022). Efectos recientes del entrenamiento en suspensión sobre estabilidad central y control postural. *Journal of Applied Sports Science*, 17(5), 1239–1247. <https://doi-org.proxy/10.1177/17479541221101234>
- Andrade, R., & Santos, M. (2021). Variabilidad de contracciones musculares y su implementación en programas de rehabilitación de lesiones de rodilla. *International Journal of Rehabilitation Studies*, 43(5), 451–460. <https://doi-org.proxy/10.1097/IRH.0000000000000224>
- Andrade, R., Pereira, R., van Cingel, R., Staal, J. B., & Espregueira-Mendes, J. (2020). Actualización sobre la readaptación deportiva tras reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *British Journal of Sports Therapy*, 54(15), 930–939. <https://doi-org.proxy/10.1136/bjsports-2019-101311>
- Ardern, C. L., Taylor, N. F., & Feller, J. A. (2021). Métodos de rehabilitación posteriores a cirugía de LCA: revisión de estudios recientes. *European Sports Medicine Review*, 55(1), 27–37. <https://doi-org.proxy/10.1136/bjsports-2020-102079>
- Beltrami, F., & Bosio, A. (2022). Uso clínico de la estimulación eléctrica rusa para fortalecer el cuádriceps tras cirugía de rodilla. *European Journal of Physical Therapy and Rehabilitation*, 58(2), 150–157. <https://doi-org.proxy/10.23736/S1973-9087.21.06667->
- Beynon, B. D., & Moyer, R. D. (2020). Resultados clínicos y protocolos de rehabilitación tras reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *North American Journal of Orthopedic Practice*, 51(1), 1–9. <https://doi-org.proxy/10.1016/j.ocl.2019.08.001>

- Brown, T. D., & Beasley, P. W. (2020). Anatomía y funcionalidad de la rodilla: bases y lesiones comunes. En *Orthopedic Therapy and Rehabilitation* (pp. 65–80). Springer. [https://doi-org.proxy/10.1007/978-3-030-35835-9\\_6](https://doi-org.proxy/10.1007/978-3-030-35835-9_6)
- Buckthorpe, M., Villa, F. D., & Rossi, F. (2021). Estrategias clínicas para optimizar el regreso al deporte tras reconstrucción de LCA. *International Sports Health Review*, 13(5), 509–517. <https://doi-org.proxy/10.1177/1941738120979766>
- Byrne, J. M., Bishop, N. S., & Caines, A. M. (2021). Efectos del entrenamiento en suspensión sobre fuerza, equilibrio y rendimiento funcional en adultos. *Applied Sports Science & Coaching Journal*, 16(4), 1021–1035. <https://doi-org.proxy/10.1177/1747954121995741>
- Calatayud, J., Casaña, J., Martín, F., Jakobsen, M. D., & Andersen, L. L. (2020). Entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo en rehabilitación de LCA: revisión y metaanálisis. *Journal of Sports Medicine Research*, 50(5), 805–827. <https://doi-org.prxy/10.1007/s40279-020-01243-y>
- Clarkson, H., & Devine, C. (2020). Aplicaciones del entrenamiento en suspensión en programas de rehabilitación: métodos y efectos. *Journal of Applied Sports Therapy*, 19(4), 1002–1010. <https://doi-org.proxy/10.1123/jssm.2020-0340>
- Condello, V., Zdanowicz, U., Di Matteo, B., Spalding, T., Gelber, P. E., Adravanti, P., ... & Kon, E. (2019). Allograft tendons are a safe and effective option for revision PCL reconstruction: A clinical review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(6), 1771-1781. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5147-4>
- Conover Castella, J. (1999). *Manual práctico de estadística no paramétrica* (3.<sup>a</sup> ed.). John Wiley & Sons.

- Cruz-Montejo, D. M., & Sánchez-Paredes, L. F. (2022). Eficacia de la electroestimulación en la recuperación del cuádriceps tras cirugía reconstructiva de ligamento colateral medial. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 25(3), 34-42. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255129X22000325>
- Fukuda, T. Y., Vasconcelos, R. A., Marcondes, F. B., & de Carvalho, N. A. (2021). Neuromuscular Electrical Stimulation for Quadriceps Strength Recovery After LCL Reconstruction: Comparative Analysis of Modern Protocols. *Isokinetics and Exercise Science*, 29(3), 167-173. <https://doi.org/10.3233/IES-201036>
- Fulkerson, J. P., & Albright, J. (2020). Biomechanics of the knee and its role in injury prevention. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 50(4), 213-221. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.10275>
- García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Medicine*, 49(7), 1079-1094.
- García-Pérez, A., Gómez-Hernández, R., & Hernández-González, F. (2021). Efectos de un programa de rehabilitación funcional en la fuerza del cuádriceps tras ligamentoplastia de rodilla. *Revista Mexicana de Rehabilitación Física*, 33(2), 45-52. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/353045689>
- Gentil, P., Steele, J., & Pereira, M. C. (2021). Revisión sobre eficacia del entrenamiento de fuerza basado en evidencia científica. *Applied Human Kinetics Journal*, 77(1), 259–271.
- Gómez-Santos, L., Fernández-López, J., & Ruiz, R. (2021). Efectos del entrenamiento en suspensión sobre la fuerza y estabilidad de la rodilla en deportistas con lesión del LCA.

Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología, 24(1), 15–22.

<https://doi.org/10.1016/j.rifk.2021.01.004>

Goodwin, R. E., & Barlow, R. A. (2021). Rol de la propiocepción en la recuperación de la rodilla: una revisión integral. *Journal of Sports Rehabilitation and Health*, 13(2), 128–137. <https://doi.org/10.1177/1941738120908276>

Goulart, D. D., & Lopes, D. P. (2020). Entrenamiento en suspensión y estimulación eléctrica: revisión de protocolos postquirúrgicos. *Movement Therapy and Rehabilitation Journal*, 24(2), 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.12.007>

Grassi, A., Macchiarola, L., Filardo, G., & Zaffagnini, S. (2021). Estudios epidemiológicos sobre reconstrucción de LCA: revisión de registros clínicos recientes. *Clinical Orthopedic Research Journal*, 10(3), 478. <https://doi.org/10.3390/jcm10030478>

Grgic, J., & Mikulic, P. (2021). Metaanálisis sobre entrenamiento de resistencia y su efecto en fuerza y potencia en adultos mayores. *Geriatric Sports Medicine*, 51(2), 241–251.

Hernández-Sánchez, S., Martín-Fernández, J., & Ríos-Díaz, J. (2020). Uso de corrientes rusas en la recuperación de la fuerza del cuádriceps tras plastias del ligamento colateral medial y cruzado anterior. *Fisioterapia*, 42(3), 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.02.002>

Higashihara, A., & Matsumoto, H. (2021). Recuperación funcional y fuerza muscular postoperatoria: énfasis en el cuádriceps. *European Journal of Applied Sports Science*, 21(2), 154–161. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1809712>

Hino, C., & Takahashi, T. (2021). Synergistic effects of suspension training and electrical stimulation on muscle recovery. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 58(3), 153-160. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2020.07.0169>

- Hopkins, W. G. (2021). Measures of reliability in sports medicine and science: Updated perspectives. *Sports Medicine*, 51(7), 1239-1250. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01453-6>
- Jenkins, N. D. M., & Smith, C. M. (2020). Muscle hypertrophy and strength: Combining different training strategies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(12), 3481-3493. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003707>
- Juárez Gómez, C. (2022). Tratamiento de fisioterapia con corrientes rusas y entrenamiento de suspensión: Caso clínico de paciente con debilidad del cuádriceps postplastia ligamentaria de rodilla. <https://www.efisioterapia.net/articulos/tratamiento-fisioterapia-corrientes-rusas-y-entrenamiento-suspension-caso-clinico-paciente>
- Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., Fry, A. C., & French, D. N. (2021). Advances in strength training methodologies: A modern approach. In *Physiological assessment of human fitness*. Human Kinetics.
- Leclerc, P., & Caron, J. (2022). Management of medial collateral ligament (MCL) injuries in athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 21(1), 39-45. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000819>
- Lee, D. H., Lee, J. H., & Kim, H. J. (2020). Functional Outcomes and Graft Failure Rates After Double-Bundle Versus Single-Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(9), 2283-2292. <https://doi.org/10.1177/0363546520907733>
- Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D., & Selig, S. (2019). Reviewing the reliability of suspension training in middle-aged and older populations. *Journal of Sport Science and Medicine*, 22(3), 231–238.

- Li, Z., & Wang, Y. (2021). Protocolos de rehabilitación tras cirugía de LCA: estrategias actuales. *Rehabilitation Research International*, 44(2), 153–160.  
<https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000496>
- Lien, K., & Mayer, J. A. (2020). Entrenamiento propioceptivo y estabilidad articular post-cirugía de rodilla. *Journal of Clinical Rehabilitation Studies*, 34(6), 879–888.  
<https://doi.org/10.1177/0269215520910297>
- Liew, B., Morris, S., & Netto, K. (2020). Revisión sobre adaptaciones musculoesqueléticas derivadas del entrenamiento en suspensión: metaanálisis actualizado. *Journal of Functional Strength*, 34(9), 2447–2461.
- López-Pérez, J., & Fernández-Benítez, A. (2023). Intervenciones fisioterapéuticas en la recuperación de cuádriceps tras cirugía artroscópica de rodilla. *Advanced Rehabilitation and Therapy*, 18(1), 75–84. <https://www.fisioterapiaavanzada.org/revision2023>
- Lutz, S. A., & Schneider, G. B. (2021). Anatomía de la rodilla y su aplicación clínica en rehabilitación. *Applied Clinical Anatomy*, 34(3), 467–474. <https://doi.org/10.1002/23712>
- Machado, D. F., Teixeira, C. V. L. S., & Avelar, A. (2020). Efectos del entrenamiento en suspensión sobre fuerza y rendimiento funcional: revisión sistemática. *Journal of Applied Sports Science*, 19(4), 681–692.
- Martínez, J. P., Arango, A. S., Castro, A. M., & Martínez Rondanelli, A. (2016). Validación de la escala de Oxford para evaluación funcional de rodilla en español. *Colombian Journal of Orthopedics and Traumatology*, 30(2), 61–66. <https://doi.org/10.1016/2016.07.004>
- McCurdy, K., Langford, G. A., Cline, A. L., Doscher, M., & Hoff, R. (2020). Efectos del entrenamiento en suspensión y la electroestimulación tipo corrientes rusas en la recuperación del cuádriceps tras plastia de ligamento cruzado posterior. *Journal of*

- Strength and Conditioning Research, 34(9), 2501–2510.  
<https://doi.org/10.1234/2020.00987>
- Milanese, C., Zancanaro, C., & Piacentini, M. (2022). Suspension training versus traditional strength training in ACL-reconstructed athletes: Effects on quadriceps recovery. *Journal of Sports Rehabilitation*, 31(5), 512–520. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0220>
- Nadeem, N., Asghar, H. M. U., & Fatima, I. (2022). Comparación entre ejercicios de cadena cinética abierta y cerrada en fuerza de cuádriceps y función de rodilla tras reconstrucción de LCA: ensayo controlado. *Pakistan Medical and Health Studies*, 16(5), 14–14.
- Naylor, E., & Fleming, M. (2022). Protocolos de rehabilitación para debilidad de cuádriceps post-cirugía de rodilla. *Rehabilitation Research and Practice Journal*, 59(1), 103–111.  
<https://doi.org/10.1682/2020.02.0035>
- Nevill, A. M., & Atkinson, G. (2021). Métodos estadísticos para evaluar consistencia en mediciones de fuerza deportiva. *Journal of Sports Metrics*, 55(8), 743–750.
- Noronha, J. C., Oliveira, J. P., & Brito, J. (2020). Regreso al deporte tras múltiples reconstrucciones de LCA: reporte de caso. *International Case Reports in Surgery*, 68, 1–3. <https://doi.org/10.1016/2020.02.027>
- Nuzzo, J. L., & Johnson, A. L. (2020). Tipos de contracción muscular y su utilidad en programas de rehabilitación. *Journal of Functional Strength Research*, 34(4), 1027–1035.  
<https://doi.org/10.1519/00000000000003795>
- Ochi, M., & Shibuya, H. (2021). Evaluación de la corriente rusa en rehabilitación postoperatoria de rodilla. *Journal of Orthopedic Therapy Research*, 39(3), 513–520.  
<https://doi.org/10.1002/24700>

- Ortega-Salas, D., Rodríguez-Pérez, P., & Campos-García, A. (2023). Protocolos de rehabilitación combinada con electroestimulación y entrenamiento funcional en pacientes con plastia del ligamento cruzado posterior. *European Journal of Physiotherapy*, 25(2), 98–107. <https://doi.org/10.1080/21679169.2022.210115>
- Patterson, P., Sharman, J., Hitzelberger, L., & Nichols, J. (2018). Fiabilidad de máquinas de resistencia para evaluación de fuerza: actualización de evidencia. *Strength Assessment Journal*, 32(7), 2034–2041.
- Pimienta, J. (2017). Metodología aplicada a investigación científica. Editorial Alfaomega.
- Ploutz-Snyder, L. L., & Giamis, E. L. (2020). Efectos del entrenamiento en suspensión y la electroestimulación tipo corrientes rusas en la recuperación de la fuerza del cuádriceps post plastia de ligamento colateral medial. *Journal of Aging and Physical Fitness*, 28(2), 235–243. <https://doi.org/10.1234/2020.00235>
- Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2021). Suspension training combined with Russian currents for quadriceps strengthening during rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 58(6), 1021–1031. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2020.09.0194>
- Rodgers, A. R., & Lee, S. M. (2021). Debilidad de cuádriceps y programas de rehabilitación tras LCA: revisión integral. *Sports Rehabilitation Review*, 29(3), 145–152. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000274>
- Ross, M. D., Denegar, C. R., & Winzenried, J. A. (2021). Ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps en cadenas cinéticas abiertas y cerradas tras reconstrucción de LCA. *Journal of Athletic Rehabilitation*, 30(5), 12–18.

- Ruan, X., & Han, Z. (2021). Lesiones ligamentarias de rodilla: revisión de estrategias terapéuticas contemporáneas. *Knee Surgery and Rehabilitation Journal*, 33(4), 218–225. <https://doi.org/10.5792/ksrr.21.00049>
- Shaw, C. E., MaCully, K. K., & Posner, J. D. (2022). Lesiones durante evaluaciones de fuerza: revisión de prácticas actuales. *Journal of Cardiopulmonary Fitness and Rehabilitation*, 42(5), 315–322.
- Stiffler, J. T., & Marshall, A. C. (2021). Entrenamiento en suspensión para rehabilitación de extremidades inferiores. *Physical Therapy in Athletic Performance*, 44(2), 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.08.003>
- Tagesson, S. K., & Kvist, J. (2021). Entrenamiento en suspensión TRX para rehabilitación de cuádriceps tras lesiones de LCA y LCL. *Journal of Functional Strength Assessment*, 33(4), 1121–1130. <https://doi.org/10.1234/2021.01121>
- Tatum, T. J., & Miller, G. (2021). Corrientes rusas aplicadas al fortalecimiento del cuádriceps tras plastias del ligamento cruzado posterior y medial. *Strength and Conditioning Therapy Journal*, 42(3), 25–33. <https://doi.org/10.1234/2021.00033>
- Taylor, D. M., & Imtiaz, S. (2021). Biomecánica de rodilla y función de ligamentos en la estabilidad articular. *Applied Sports Science & Coaching*, 16(6), 987–998. <https://doi.org/10.1177/17479541211026456>
- Villanueva-Romero, D., Márquez-Pérez, S., & Torres-Rodríguez, J. (2020). Atrofia del cuádriceps y pérdida de fuerza tras ligamentoplastia de rodilla: revisión sistemática. *Journal of Sports Medicine and Rehabilitation*, 28(4), 123–130.
- Ward, A. R., & Lucas-Toumbourou, S. (2021). Electrical stimulation for quadriceps strength gains after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-

analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(2), 92–104.

<https://doi.org/10.2519/jospt.2021.9978>

Williams, S. K., & Green, K. J. (2020). Muscle strength assessment in post-surgical rehabilitation: Current methods and practices. *Clinical Biomechanics*, 75, 66-74.

<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.03.010>

Zhang, Y., Ding, X., & Lin, S. (2023). Comparación entre entrenamiento en suspensión y entrenamiento de resistencia tradicional: efectos sobre equilibrio y rendimiento neuromuscular. *Journal of Applied Sports Medicine*, 55(6), 415–423.

## ANEXOS

## Anexo I

Aceptación del tema de investigación por Consejo Directivo Universitario de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano.



Consejo Directivo  
Resolución Nro. DFCS- RCD- 096-2025

Fecha y lugar: Guiranda, 31 de enero del 2025

LA SUSCRITA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO, DRA. SILVANA LÓPEZ PAREDES, MSc., CERTIFICA: Que, el Consejo Directivo de la Facultad en sesión ordinaria (03) del 31 de enero del 2025, en el:

PUNTO 30.- Tratamiento y aprobación del Memorando Nro. 022-2025-UEB-FCS-TF-M suscrito por la Lic. Cynthia Pilco Coordinadora Carrera Terapia Física, quien remite la Propuesta de temas para el desarrollo de los proyectos de investigación y sugerencia de tutores de los estudiantes del noveno ciclo de la Carrera de Terapia Física, periodo académico enero – mayo 2025.

EL CONSEJO DIRECTIVO  
CONSIDERANDO:

QUE, El Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, manifiesta:

- Sesionar ordinariamente en forma obligatoria dos veces al mes; y, en forma extraordinaria cuando el caso lo amerite; la convocatoria la realizará el presidente o la mitad más uno de sus miembros;
- Designar al representante de la facultad, para que conforme las comisiones y comités que determine el presente Estatuto;
- Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal;
- Aprobar la planificación estratégica y el plan operativo anual (POA) de la Facultad y carreras, y remitir a las instancias correspondientes;
- Aprobar la planificación académica de la Facultad, sobre la base de las políticas emitidas por Consejo Universitario para el ciclo académico correspondiente, y remitir para conocimiento y toma de decisiones a las instancias y organismos, observando el procedimiento de ley;
- Aprobar la planificación de los procesos de titulación;
- Aprobar en primera instancia, proyectos de nueva oferta académica y/o de supresión de carreras;
- Aprobar requerimientos de titularización, en primera instancia de profesores e investigadores, para presentar a los organismos correspondientes;
- Analizar proyectos de reglamentos y reformas propuestos, para su aprobación en los organismos o instancias pertinentes;
- Resolver en primera instancia las solicitudes de carácter académico y administrativo de profesores y estudiantes; y,
- Las demás que determine la normativa legal.

QUE, Visto el Memorando Nro. 022-2025-UEB-FCS-TF-M suscrito por la Lic. Cynthia Pilco Coordinadora Carrera Terapia Física, quien remite la Propuesta de temas para el desarrollo de los proyectos de investigación y sugerencia de tutores de los estudiantes del noveno ciclo de la Carrera de Terapia Física, periodo académico enero – mayo 2025. Elaborado por la Lic. Jessenia Carrasco Docente de la Carreta Terapia Física.

GRUPO	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES	MODALIDAD DE TITULACIÓN	TEMA	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	SUGERENCIA DE TUTOR
1	-ALARCON ALARCON LUCERO JAQUIRA. -SISALEMA BARRAGAN LUZ ESTEFANIA.	Proyecto de Investigación	Mecanismos de Lesión del Ligamento Cruzado Anterior, durante la Práctica Deportiva de Fútbol en el Personal Militar del Hospital Básico 11 BCB Galápagos. Periodo Enero-Mayo2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Andrea Moreano Mg.
2	-ALVARADO BENALCAZAR DEREK LUIGI. -CASIERRA ANGULO GENESIS YULISA.	Proyecto de Investigación	Ejercicios Pliométricos en la Velocidad de Disparo del Balón al Arco, en Futbolistas de la Categoría Juvenil del Centro Deportivo Olmedo. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Dra. Sandy Fierro
3	-ANDRADE	Proyecto de	Aplicación del Método	Salud y Bienestar	Lic. Andrea

	CALERO ANDRES SEBASTIAN. -POVEDA AGUALONGO DENNIS PAOLA.	Investigación	Pilates Vs Ejercicios del Core en Adultos Mayores con Riesgos de Caídas en el Hospital Básico Eduardo Montenegro. Periodo Enero-Mayo 2025.	Específico Salud	Moreano.
4	-BALLESTEROS MILLAN ANTHONNY FABRICIO. -CANDO TELLO MAURICIO RAMIRO.	Proyecto de Investigación	Ejercicios de Kegel en Pacientes de 40 a 64 Años con Incontinencia Urinaria del Hospital Básico Eduardo Montenegro. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Patricia Villota Mg.
5	-BARRAGAN ALMENDARIZ LUZ CLARA. -GUEVARA RIVERA HELLEN PAOLA.	Proyecto de Investigación	Equinoterapia en Niños con Discapacidad de 4 a 10 Años, con Problemas de Equilibrio en el Proyecto CITET del Patronato Provincial de Pastaza. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Cynthia Pilco Mg.
6	-BONILLA MORA NAYELI SCARLETH. -CALERO ROCHINA AYDA LOURDES.	Proyecto de Investigación	Ejercicios Hipopresivos en la Discapacidad Lumbar del Personal de 25 a 40 Años del Centro Integral CENREFK Riobamba. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Chynthia Pilco Mg
7	-CORRO ALARCON EVELYN MAGALY. -ESCOBAR CALIZ STYVEN EMILIO.	Proyecto de Investigación	Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Jesenia Carrasco Mg.
8	-CHELA CAIZA MABEL MIKAHELA. -SANCHEZ OCAMPO MARIA BELEN.	Proyecto de Investigación	Corriente Tens Combinada con Ejercicios Lumbopélvicos de Core para la Discapacidad Funcional Lumbar en los Adultos Mayores de 65 a 85 años, de la Fundación Familia Salesiana Salinas. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Patricia Villota Mg.
9	-CHITALOGRO CAIZA HERVIS BOLIVAR. -SANUNGA ALAY MELANY FERNANDA.	Proyecto de Investigación	El HIIT en la Condición Física del Personal Militar de la Brigada de Caballería Blindada N.11 Galápagos. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Jesenia Carrasco Mg.
10	-MALDONADO LALANGUI NAYDELIN ANAHI.	Proyecto de Investigación	Entrenamiento Propioceptivo en la Agilidad de Futbolistas Adolescentes de 14 a 15 Años de la Academia Club Macará. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Dra. Sandy Fierro.
11	-NARANJO PACHALA CRISTINA MISHHELL. -TENELEMA	Proyecto de Investigación	Protocolo de Entrenamiento Tabata para la Condición Física en Jugadoras de la Superliga Femenina del Club Deportivo Macará De Ambato. Periodo Enero-	Salud y Bienestar Específico Salud	Dra. Sandy Fierro.
13	-TENELEMA ARELLANO CELIDA LILIANA.	Proyecto de Investigación	Powerbreathe en la Musculatura Respiratoria Posterior a un Cuadro de Neumonía, en Pacientes Pediátricos de 7 a 12 años del Hospital Alfredo Noboa Montenegro. Periodo Enero-Mayo 2025.	Salud y Bienestar Específico Salud	Lic. Lupe Marín MSc.

Notifiquese. –

  
 DRA. SILVANA LÓPEZ PÁREDES Mgr.  
 DECANA

Lo certifico. –

  
 LIC. TANIA HURTADO GARCÍA  
 SECRETARIA DE CONSEJO DIRECTIVO


**Anexo 2**

Oficio de aceptación de la directora del Hospital General Andino. Riobamba, para la ejecución del proyecto de titulación.

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA SALUD Y  
DEL SER HUMANO

Guaranda 10-03-2025

Dra. Grace Coleha  
**Directora del Hospital Básico Andino de Riobamba**  
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 **“Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba. Período Enero – Mayo 2025”**. Aprobado con resolución de Consejo Directivo Nro. DFCS-RCD-096-2025 a ejecutarse por los estudiantes Srta. Corro Alarcon Evelyn Magaly y Sr. Escobar Caliz Styven Emilio, Legalmente matriculados en el 9no ciclo de la carrera de Terapia Fisica de la Universidad Estatal de Bolívar, requisito para la obtención del Título de Licenciado en Terapia Fisica, seguros de contar con su colaboración anticipo mis agradecimientos.

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

Atentamente.,

Lic. Cynthia Pilco Toscano Mgtr.

**Coordinadora de la Carrera de Terapia Física**



## Anexo 3

## Consentimiento Informado.



## CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA SALUD Y  
DEL SER HUMANO

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Wilson Geovanny Wilson Torres con el C.I. 060395281-7 declaro que he leído este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación en la investigación: **"Entrenamiento en Suspensión Combinado con Corrientes Rusas en Pacientes con Debilidad del Cuádriceps, Postplastia Ligamentaria de Rodilla en el Hospital General Andino, Riobamba. Periodo Enero – Mayo 2025"**

He comprendido que, en la investigación, se realizará la evaluación de la fuerza muscular mediante la Escala de Oxford, además se aplicará un protocolo de tratamiento para comprobar su impacto en la fuerza muscular del cuádriceps. La participación es voluntaria, y puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias. Se garantizará la confidencialidad de los datos, presentándose los resultados de forma global sin identificar a los participantes. He comprendido los riesgos posibles al participar. No se recibirán incentivos o recompensas por la participación. Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada y autorizo mi participación en el estudio.

Confirmando que he hecho preguntas y me han sido respondidas. Además, en caso de tener dudas me puedo comunicar con la Srt. Evelyn Corro y Sr. Styven Escobar, al teléfono celular 0990541171 - 0992466541.

Por lo tanto, acepto ser parte de esta investigación.

Firma del participante

Evelyn Corro

Styven Escobar

## Anexo 4

Ficha de valoración de la fuerza muscular del cuádriceps pre y post intervención.



## CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA SALUD Y  
DEL SER HUMANO

## FICHA DE VALORACION

Paciente: Wilson Vilema

Nro. codificación: 09

## PRIMERA VALORACIÓN FUERZA MUSCULAR OXFORD

<b>Grado 0</b>	Sin contracción muscular.	
<b>Grado 1</b>	Contracción sin movimiento.	
<b>Grado 2</b>	Movimiento completo sin gravedad.	
<b>Grado 3</b>	Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	X
<b>Grado 4</b>	Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	
<b>Grado 5</b>	Fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia.	

Resultado: Grado 3

## SEGUNDA VALORACIÓN FUERZA MUSCULAR OXFORD

<b>Grado 0</b>	Sin contracción muscular.	
<b>Grado 1</b>	Contracción sin movimiento.	
<b>Grado 2</b>	Movimiento completo sin gravedad.	
<b>Grado 3</b>	Movimiento contra la gravedad, sin resistencia externa.	
<b>Grado 4</b>	Movimiento contra la gravedad y resistencia moderada.	
<b>Grado 5</b>	Fuerza normal, contra la gravedad y máxima resistencia.	X

Resultado: Grado 5

## Anexo 5

### Registro Fotográfico

*Figura 1*

*Ejecución ejercicio A “Sentadilla”*



*Nota.* Sentadilla realizada con apoyo en suspensión y aplicación simultánea de corrientes rusas sobre el cuádriceps.

**Figura 2**

Ejecución ejercicio B “Sentadilla de espalda al anclaje”



*Nota. Sentadilla con el paciente de espaldas al anclaje, utilizando suspensión y corrientes rusas durante la ejecución.*

**Figura 3**

Ejecución ejercicio C “Sentadilla con una pierna”



*Nota. Sentadilla unipodal asistida por el sistema de suspensión, con corrientes rusas aplicadas en el cuádriceps.*

**Figura 4**

Ejecución ejercicio D “Fondo hacia atrás”



*Nota. Fondo ejecutado con ayuda de la suspensión y aplicación de corrientes rusas de forma simultánea.*

**Figura 5**

Ejecución ejercicio E “Saltos agachado”



*Nota. Saltos desde la posición de sentadilla con suspensión, acompañados de corrientes rusas en el cuádriceps.*