



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS  
Y TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y  
DEPORTE**

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado/a en  
Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte

**La fuerza muscular en adultos con insuficiencia renal y su  
influencia en la masa muscular**

**Autores:**

Barzallo Pulupa Yadira Nataly  
Paredes Freire Edison Hugo

**Tutor:**

Mgs. / Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Yadira Nataly Barzallo Pulupa y Edison Hugo Paredes Freire con cédula de ciudadanía número, 0605738616, 1804839007 autores del trabajo de investigación titulado: LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS CON INSUFICIENCIA RENAL Y SU INFLUENCIA EN LA MASA MUSCULAR, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.


Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



---

Yadira Nataly Barzallo Pulupa  
C.I: 0605738616



---

Edison Hugo Paredes Freire  
C.I: 1804839007

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Mgs. / Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: La fuerza muscular en adultos con insuficiencia renal y su influencia en la masa muscular, bajo la autoría de Yadira Nataly Barzallo Pulupa y Edison Hugo Paredes Freire; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 29 días del mes de noviembre de 2022.



Firmado electrónicamente por:  
**HENRY RODOLFO  
GUTIERREZ CAYO**

---

**Mgs. / Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo**

C.I: 0603012964

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: “**LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS CON INSUFICIENCIA RENAL Y SU INFLUENCIA EN LA MASA MUSCULAR**” presentado por los Sres. **Yadira Nataly Barzallo Pulupa y Edison Hugo Paredes Freire**, dirigido por el Mgs. **Henry Rodolfo Gutiérrez Cayo** una vez revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

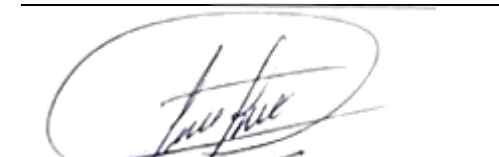
Por la constancia de lo expuesto firman:

A los 20 días del mes de enero del año 2023

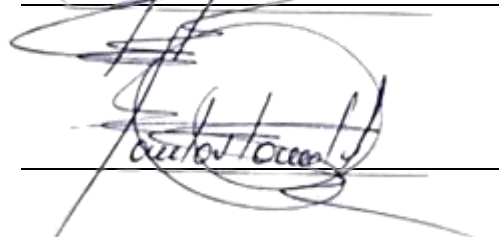
Mgs. Susana Paz  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



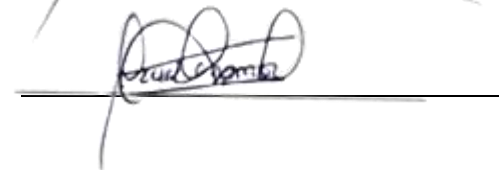
MSC. Antonio Cuji  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Mgs. Vinicio Sandoval  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Mgs. Henry Gutiérrez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



## CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Nosotros, **YADIRA NATALY BARZALLO PULUPA** con CC: **0605738616** y **EDISON HUGO PAREDES FREIRE** con CC: **1804839007**, estudiantes de la Carrera Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, Facultad Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “**La Fuerza Muscular en Adultos con Insuficiencia Renal y su Influencia en la Masa Muscular**”, cumple con el 7%, de acuerdo con el reporte del sistema Anti- plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 18 de enero de 2023



Firmado electrónicamente por:  
**HENRY RODOLFO  
GUTIERREZ CAYO**

---

Mgs. Henry Gutiérrez  
**TUTOR (A)**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, a mis abuelitos por ser mis segundos padres, a mi tía y mis hermanas por estar presentes y brindarme su cariño, a mi querida sobrina Sofia quien alegraba todo este largo proceso, a mis mascotas que fueron mi ayuda y mi compañía en mis noches de desvelo.

Y en especial a Dios por todas sus bendiciones y ayudarme a lograr este sueño tan anhelado.

***Yadira Nataly Barzallo Pulupa***

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, a mi hermana por brindarme un consejo cuando lo necesitaba, a mi novia por sus ánimos, su cariño y su apoyo, y compañía en mis noches de desvelo.

Y en especial a Dios por todas sus bendiciones y ayudarme a lograr este sueño tan anhelado.

***Edison Hugo Paredes Freire***

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios digno por brindarnos salud, vida y por haber sido la luz que guio nuestro camino hacia la muy noble carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirnos sus puertas y habernos permitido ser parte de ella, gratitud a nuestro tutor por su apoyo y dedicación para la culminación del presente trabajo investigativo

## ÍNDICE GENERAL

<b>DECLARATORIA DE AUTORÍA .....</b>	<b>2</b>
<b>DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....</b>	<b>3</b>
<b>PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL .....</b>	<b>4</b>
<b>CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....</b>	<b>5</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>11</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>15</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	16
1.2 Formulación del problema .....	18
1.3 Objetivos .....	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
<b>CAPÍTULO II. ....</b>	<b>19</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>



2.1	Insuficiencia Renal.....	19
2.2	Concepto de fuerza en el deporte.....	20
2.3	Potencia.....	20
2.4	Capacidades Físicas.....	21
2.5	Concepto de Masa Muscular.....	22
2.6	Sarcopenia.....	23
2.7	Grasa Muscular.....	23
2.8	Músculos Esqueléticos.....	24
2.9	¿Por qué se produce la insuficiencia renal? .....	25
2.10	Entrenamiento físico para adultos sometidos a diálisis.....	26

### **CAPÍTULO III..... 27**

### **3. METODOLOGÍA..... 27**

3.1	Tipo de estudio, diseño y enfoque.....	27
3.2	Localización.....	27
3.3	Técnicas de recolección.....	27
3.4	Fuentes Primarias .....	27
3.5	Fuentes Secundarias .....	27
3.6	Test 30 second sit to stand.....	27
3.7	Cineantropometría .....	28
3.8	Población y Muestra.....	28
3.9	Criterios De Selección.....	29

Los criterios de selección para determinar la muestra fueron:.....	29
3.10 Hipótesis .....	29
3.11 Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos. ....	29
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>31</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
4.1. Resultados de la prueba (Pre test y Post test).....	31
4.1.1. Edad de los 10 pacientes.....	31
4.2. Análisis general pre y post intervención. ....	33
4.3. Discusión.....	33
<b>CAPÍTULO V. ....</b>	<b>35</b>
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 Recomendaciones .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>37</b>
<b>6. Propuesta.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> ....	28
<b>Tabla 2</b> .....	29
<b>Tabla 3.</b> .....	29
<b>Tabla 4.</b> .....	30
<b>Tabla 5</b> .....	31
<b>Tabla 6.</b> .....	31
<b>Tabla 7.</b> .....	32
<b>Tabla 8</b> .....	33

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 Grafico Q-Q normal del pre 30 second sit to stand .....</b>	<b>32</b>
--	-----------

## RESUMEN

La presente investigación muestra la incidencia de la actividad física y sus beneficios en personas con insuficiencia renal (IR) en proceso de hemodiálisis, además que mediante el ejercicio se incrementó tanto la fuerza como la masa muscular en miembros inferiores de los pacientes de la clínica Vida ubicada en la Provincia de Chimborazo exactamente en la ciudad de Riobamba, se procedió mediante una planificación de doce semanas que consistió en la intervención con un programa de ejercicios físicos orientados a fortalecer el tren o miembros inferiores en este caso.

Se trabajó con el test 30 second sit to stand además del uso de una cinta métrica para la toma de medidas de muslo y pantorrilla, se realizó una pre y post intervención debidamente, nuestra muestra fueron cinco pacientes de género masculino y cinco pacientes de género femenino conformando una muestra de diez pacientes, una vez tomadas las medidas necesarias y realizando el pre test se procedió a la realización de los ejercicios con una duración de doce semanas trabajando dos días por semana, una hora al día para no cambiar de forma drástica la rutina del paciente, cabe mencionar que los ejercicios los realizamos antes de que entren al proceso de diálisis.

Una vez finalizado las doce semanas de intervención con los ejercicios se procedió a tomar nuevamente las medidas tanto del muslo como pantorrilla a la misma vez se realizó la post intervención utilizando nuevamente el 30CST para evidenciar si en realidad hubo un aumento de la fuerza en los miembros inferiores de los pacientes y si estos ejercicios ayudaron a aumentar la masa muscular, como resultados obtuvimos que si se logró un incremento en la fuerza muscular así como también si se incrementó un poco de masa muscular en estos pacientes.

En conclusión, obtuvimos que la implementación del programa como tal fue beneficioso para los pacientes pues no solo ganaron fuerza muscular si no también masa muscular por lo tanto podemos decir que al menos en los diez pacientes la clínica vida la investigación fue todo un éxito.

**Palabras claves:** actividad física, insuficiencia renal, masa muscular, hemodiálisis

## ABSTRACT

This research analyze the incidence of physical activity and its benefits in people with renal insufficiency specifically in the process of hemodialysis, in addition, we investigated how muscle strength and muscle mass can increase by doing exercise by patients from a clinic called "Vida" which is located in the Chimborazo province in the city of Riobamba, the process was carried out through a twelve-week planning that consisted of a intervention of a physical exercises program aimed at strengthening lower limbs in those patients.

We started this process by applying the test called "30 second sit to stand", in addition, a tape measure was used to take measurements of the thigh and calf, the pre and post intervention was carried out properly, our sample consisted of five male patients and five female patients, in short, ten patients in total. Once we have gotten all the information needed and the pre-test was applied, the exercises were carried out with a duration of twelve weeks, working two days a week and one hour a day so in that way we didn't change patients' routine drastically. It is also important to mention that the patients performed the exercises before they start the dialysis process.

Once the twelve weeks of intervention with exercises were finished, the measurements of both the thigh and calf were taken again, at the same time the post-intervention was carried out using the "30 seconds sit to stand test" once again in order to demonstrate if there was actually an increase in strength in the lower extremities of the patients and if these kind of exercises really helped to increase muscle mass, as results we obtained an increase in muscle strength as well as muscle mass increased a little in these patients.

We can conclude by mentioning that the implementation of the physical exercises program itself was beneficial for the patients since they not only gained muscle strength but also muscle mass, therefore we can say that at least in ten patients of the clinic called "Vida" the application of our research was successful.

Keywords: physical activity, renal insufficiency, muscle mass, hemodialysis.



Reviewed by:

Lic. Sofía Freire Carrillo  
ENGLISH PROFESSOR  
C.C. 0604257881

# CAPÍTULO I.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La presente investigación se realiza con el fin de analizar la fuerza muscular y mejorar el nivel de masa muscular pre y post hemodiálisis, en pacientes con insuficiencia renal crónica. La IRC es la forma más grave de la enfermedad renal, en su mayoría las personas que están en etapas iniciales no tienen conocimiento de su existencia ya que no manifiesta signos y síntomas claves para su oportuna detección, razón por la cual esta evoluciona a etapas avanzadas al no ser intervenida de manera alguna (Navarro & Ardiles, 2015).

Para comenzar la hemodiálisis como tratamiento de dicha patología, permite suplir la función del riñón, sin embargo, está relacionada con la disminución de la funcionalidad, como consecuencia hay pérdida de independencia funcional la cual se ve afectada de manera progresiva (Inserra, 2018).

Proyectando la reducción de actividad física y el sedentarismo característico de la enfermedad lo que conlleva a complicaciones funcionales y estructurales, reduciendo la autonomía del paciente y llevándolo a la progresión de la patología.

Es por esto por lo que el tema de esta investigación adquiere total relevancia, ya que, al verse deteriorado el estado físico del paciente, se hace necesario llevar un indicador que aporte información acerca de las condiciones actuales que se desenvuelve cada paciente.

Este proyecto propone la aplicación del 30 Second Sit to Stand para evaluar la fuerza muscular y la evaluación de la masa muscular mediante la utilización de la cineantropometría, permitiendo una comparación entre Pre y Post-test de tal manera que se pueda realizar observaciones que aporten a la funcionalidad del paciente.

## 1.1 Planteamiento del Problema

Las poblaciones de todo el mundo están envejeciendo rápidamente, y este fenómeno presenta retos y oportunidades. Aumentará la demanda de atención primaria de salud y de atención a largo plazo, se requerirá una fuerza laboral más numerosa y mejor capacitada y se intensificará la necesidad de que los entornos sean más amigables con las personas mayores. Las sociedades que se adapten a este cambio demográfico e inviertan en un envejecimiento saludable, darán a sus ancianos vidas más largas y saludables. A su vez, obtendrán los dividendos derivados de los aportes que este grupo poblacional aún puede dar, debido a su experiencia.

A su vez el envejecimiento trae como consecuencia cambios fisiológicos a nivel de los diversos órganos y sistemas del cuerpo humano. Las personas, con el decurso de los años y como parte del proceso de envejecimiento desarrollan una pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, que se acompaña de una disminución de la función del tejido muscular esquelético, que se conoce como sarcopenia (Sp). El concepto de Sp se encuentra cada vez con mayor frecuencia en la práctica clínica y en la investigación, no solo en medicina geriátrica, sino también en otras especialidades por ser común y tener enormes costos personales y sociales.

La Sp se inicia en la cuarta década de la vida y se acelera con el transcurso de los años. Más allá de los 50 años se produce disminuciones anuales de la masa muscular de 1 a 2 %, para llegar a los 80 años con una pérdida de hasta 45 %. Asimismo, es conocido que la potencia o fuerza muscular alcanza su pico máximo entre la segunda y tercera década de la vida y declina alrededor de 1,5 % anual, entre las edades de 50 a 60 años y 3 % después.

Por esto la preservación de la masa muscular y la fuerza esquelética con la edad avanzada son aspectos críticos del envejecimiento que contribuye a la salud y la vitalidad de las personas mayores. No obstante, existe un elevado número de personas obesas que van a desarrollar una forma particular de Sp conocida como “obesidad sarcopénica”, en la que se combinan las características de ambos procesos nosológicos. La importancia de este término radica en ser una entidad que se caracteriza por el aumento de la resistencia a la acción de la insulina y un estado de inflamación crónica; lo cual facilita el desarrollo de varias enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico.

La Sp y sus consecuencias, sin lugar a duda, representan un reto para la sociedad y el sistema de salud de Cuba. La Atención Primaria de Salud de nuestro país, tomando en cuenta el envejecimiento poblacional ocurrido en las últimas décadas, debe entrenar a su personal de salud en la identificación de esta enfermedad, no solo en los entornos geriátricos sino en la comunidad en general. Para lograr este propósito, es imprescindible que nuestros médicos y enfermeras de la familia conozcan las características más



importantes de la Sp, lo que les permitirá realizar un diagnóstico temprano, así como brindar una óptima atención a todo aquel que la padezca (Rodríguez et al., 2019).

En relación la enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud pública global, por su carácter epidémico, costo elevado, alta morbi-mortalidad, y complicaciones devastadoras que acarrea. Posee una prevalencia mundial alrededor del 10%. Sin embargo, su presencia pasa, generalmente inadvertida, para médicos, pacientes, autoridades y organizaciones de salud, y población en general.

Además, la falta de reconocimiento precoz de ERC tiene consecuencias negativas. La declinación de la función renal se asocia directamente a la acumulación de complicaciones con pronóstico adverso. Durante su evolución silenciosa con ERC, el paciente experimenta deterioro progresivo renal y morbi-mortalidad cardiovascular. Estudios recientes muestran que, la probabilidad de fallecimiento de pacientes con ERC por complicaciones cardiovasculares es mucho mayor que la progresión por falla renal terminal. Si la ERC y sus factores de riesgo no son detectados, se pierden oportunidades únicas de prevención y tratamiento.

En Ecuador, la ERC es un importante problema de salud pública, por su alta prevalencia. Se estima que afecta al 11% de la población adulta. Como todos los procesos crónicos, produce un elevado gasto sanitario, condicionado por una alta tasa de morbilidad, y un importante consumo de recursos farmacológicos. Diferentes estudios poblacionales han demostrado que, la tasa de mortalidad global disminuye de forma significativa, cuando se realiza un diagnóstico precoz de las alteraciones hemodinámicas, minerales y hormonales.

Sus principales factores de riesgo son la diabetes y la hipertensión arterial (HTA). Estos forman parte del grupo de enfermedades crónicas, las que han aumentado sostenidamente su prevalencia e incidencia. Ambas constituyen hoy un problema de salud pública devastador, debido a las consecuencias médicas, sociales y económicas, para los pacientes, sus familias, y los sistemas de salud.

Es por esto por lo que los estudios poblacionales permiten tomar conciencia de la problemática actual sobre esta enfermedad. Aportan a su prevención y detección precoz, para poder realizar intervenciones que aminoren sus complicaciones, principalmente cardiovasculares. De ahí la importancia de realizar este estudio, con el objetivo de lograr una caracterización epidemiológica de los pacientes con ERC terminal, atendidos en una clínica médica (Díaz et al., 2018).

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo incide la fuerza muscular en el mejoramiento de la masa muscular en adultos con insuficiencia renal?

## **1.3 Objetivos**

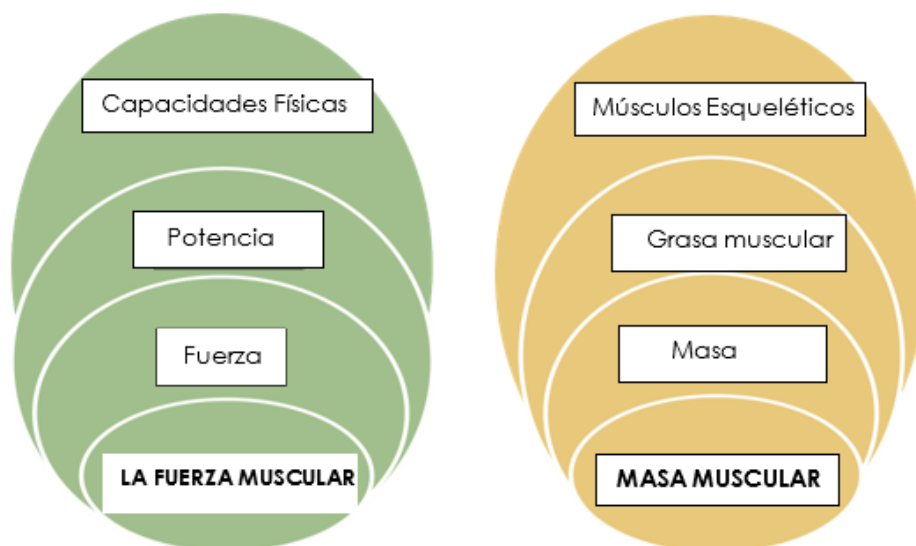
### **1.3.1 Objetivo General**

- Determinar la fuerza muscular de miembros inferiores en adultos con insuficiencia renal y su mejoramiento en la masa muscular.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar el nivel de fuerza muscular en miembros inferiores en adultos con insuficiencia renal de la clínica VIDA mediante el test 30 second sit to stand.
- Medir el nivel de masa muscular en los adultos con insuficiencia renal de la clínica VIDA mediante la utilización de medidas antropométricas.
- Aplicar un programa para el mejoramiento de la masa muscular en adultos con insuficiencia renal de la clínica VIDA
- Comparar los resultados pre y post test del programa de ejercicios para mejorar la fuerza muscular en miembros inferiores en pacientes de la clínica VIDA.

## CAPÍTULO II.



### 2. MARCO TEÓRICO.

VARIABLE INDEPENDIENTE ↔ VARIABLE DEPENDIENTE

#### 2.1 Insuficiencia Renal

La enfermedad renal crónica es una de las más relevantes en las condiciones médicas actuales. Además de sus consecuencias como la anemia, las alteraciones del equilibrio ácido-base, del metabolismo electrolítico y mineral óseo, la inherente uremia o sobrecarga de volumen, condicionan un empeoramiento del pronóstico de los pacientes que sufren un padecimiento más pronunciado con disminución de la tasa de filtración glomerular. Es en sí mismo un factor de riesgo cardiovascular y aumenta el riesgo de infecciones. En su manejo, las medidas generales (control de factores de riesgo cardiovascular, proteinuria, etc.) son tan importantes como el tratamiento etiológico de aquellas enfermedades que se ven afectadas. En etapas tardías, la terapia de reemplazo renal incluye hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante de riñón(Quiroga et al., 2015).

Así mismo es una de las enfermedades más progresivas de todas, y globalmente, aproximadamente el 10% de la población mundial se ve afectada. Esta enfermedad ocurre cuando el riñón ya no puede realizar su función a plena capacidad(Jeyarajaguru et al., 2023).

Al mismo tiempo (Santamaría Olmo et al., 2022) dice que la enfermedad renal crónica (ERC) será un gran desafío para el sistema de salud en los próximos años, debido a que es

una de los grandes contribuyentes a la morbilidad y mortalidad por enfermedades no transmisibles.

## **2.2 Concepto de fuerza en el deporte.**

La fuerza, desde el punto de vista de la mecánica, es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, así como la causa capaz de deformar los cuerpos, bien por presión (compresión o intento de unir las moléculas de un cuerpo) o por estiramiento o tensión (intento de separar las moléculas de un cuerpo). Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse. Teóricamente, esta capacidad está en relación con una serie de factores, como son: el número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina(Gollhofer, 2003)

De la misma forma(Benegas, 2019) dice que, en resumidas cuentas, la fuerza puede ser entendida como una capacidad condicional que implica una acción deliberada de un grupo muscular para mantener o realizar una reducida cantidad de movimientos, conllevando umbrales sub-máximos de esfuerzos e involucrando extenuación prematura del gesto físico. O bien podría ser, La fuerza es la capacidad de un grupo muscular de mantener o realizar una reducida cantidad de gestos o ejercicios físicos, con cargas o sobrecargas sub-máximas de acuerdo con el potencial del grupo muscular trabajado. Bajo esta acotación los movimientos de fuerza son reducidos (pocos) y el peso movilizado es sub-máximo y los descansos se relacionan estrechamente con el restablecimiento energético.

Algo semejante ocurre con (Badillo & Serna, 2002)quienes definen que la fuerza desde el punto de vista de la mecánica se centra en el efecto externo, generalmente observable, producido por la acción muscular, la atracción de la gravedad o la inercia de un cuerpo. Sin embargo, desde el punto de vista fisiológico la fuerza es la tensión generada por el músculo, es algo interno que puede tener relación con un objeto (resistencia) externo o no.

Por otra parte (Angulo, 2010) dice que durante la contracción muscular se produce una fuerza interna o tensión, que actúa a la vez sobre el origen e inserción del músculo, con una misma magnitud, en la misma dirección, pero en sentido convergente. Esta fuerza interna generada durante la contracción, se denomina fuerza muscular.

## **2.3 Potencia.**

Para (Angulo, 2010), la potencia muscular, corresponde al trabajo angular realizado por un músculo (o grupo muscular) en relación con el tiempo en el que ha sido hecho y depende de la edad del sujeto, disminuyendo en la edad senil. Un músculo será tanto más potente cuanto menor sea el tiempo que haya empleado para realizar un trabajo. Por lo tanto, se trata de una relación fuerza-velocidad.

## 2.4 Capacidades Físicas.

Las cualidades o capacidades físicas son los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva, por ello para mejorar el rendimiento físico el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades. Todos disponemos de algún grado de fuerza, resistencia, velocidad, equilibrio, etc., es decir, todos tenemos desarrolladas en alguna medida todas las cualidades motrices y capacidades físicas. Mediante el entrenamiento, su más alto grado de desarrollo, cuestionan la posibilidad de poner en práctica cualquier actividad físico-deportiva. Además, en su conjunto determinan la aptitud física de un individuo también llamada condición física (Velázquez, 2008).

También (Muñoz, 2009) define las Capacidades Físicas Básicas (C. F. B.) como “predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, que permiten el movimiento y son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento”. Estas son: la Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad.

Se asume por capacidades físicas como el conjunto de cualidades físicas que intervienen en mayor o menor grado en la consecución de la habilidad motriz, tales como: la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. Los alcances permiten, a los docentes, coordinadores regionales, especialistas de las unidades de gestión educativa evaluar y reorientar estrategias, acciones e instrumentos para garantizar la concreción de los objetivos académicos. Además, el afianzamiento de las capacidades físicas en el grupo de adolescentes-jóvenes, permite detectar a tiempo los talentos deportivos y diferencias individuales, así como contribuir a la práctica de un estilo de vida saludable y el afianzamiento de las destrezas psicomotoras, mentales, comunicativas y socio-afectivas (Maquera & Bermejo, 2017)

Así mismo las capacidades físicas son cualidades, factores, potencialidades o recursos orgánico-corporales que tiene el individuo. Tal es el caso de doblarse (flexibilidad), correr rápidamente (velocidad), etc. De igual forma podemos afirmar que son unas “predisposiciones innatas” en la persona, factibles de mejora en un organismo sano y que permiten todo tipo de movimientos. Se manifiesta en todas las habilidades motrices. Por ejemplo, el salto necesita potencia, la cuadrupedia precisa fuerza, etc.

También son conocidas por capacidades condicionales o fundamentales porque condicionan el rendimiento físico del individuo y porque pueden ser desarrolladas mediante el acondicionamiento físico (Salazar, 2021).

De modo idéntico las capacidades físicas básicas son aquellas que se caracterizan por ser más independientes unas de otras. Por ejemplo, podemos trabajar únicamente la fuerza o la resistencia. Las motrices son aquellas que necesitan un gran aporte del Sistema Nervioso y están ligadas unas con otras. Es muy difícil trabajar de forma autónoma

coordinación sin equilibrio o viceversa. Las combinadas resultan de la unión de dos o más básicas más coordinación y equilibrio(Cañizares & Carbonero, 2017).

Podemos incluir también que se definen las capacidades físicas básicas como aquellas capacidades o cualidades individuales e innatas que se pueden mejorar y desarrollar mediante el ejercicio o entrenamiento físico, además se pueden medir y observar. Varían continuamente debido al crecimiento del individuo, son cuatro principales: fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad(Molina, 2022).

## **2.5 Concepto de Masa Muscular.**

La Masa Muscular es el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo. Desde el punto de vista de la composición corporal corresponde a la masa magra, los otros dos tipos de componentes son la grasa corporal y el agua(Andrade, 2015).

Para(Definista, 2019), la masa muscular es la cantidad de tejido que tiene un cuerpo, la composición de los músculos también está integrada por agua y grasa. La masa muscular es capaz de expandirse o abultarse según la fuerza que aplica el sujeto. A mayor fuerza aplicada al músculo, mayor será la masa la que surgirá para tener resistencia. Las personas, como los animales, realizan actividad física con la que la masa muscular tonifica el cuerpo. La manera en la que los animales desarrollan su masa muscular es con el instinto y la supervivencia. Si necesitan comer, harán lo que sea necesario para conseguir su presa, sin importar el esfuerzo físico que realicen.

Se define también como masa muscular al volumen que presentan los tejidos totales del cuerpo que corresponden al músculo. Viéndolo desde la perspectiva de la composición corporal, la masa muscular corresponde a la masa magra, siendo los otros dos elementos que la componen la grasa corporal y el agua. Es importante señalar que existen tres tipos de músculo, en primer lugar, se ubica el músculo cardíaco el cual forma parte del corazón, seguidamente se ubica al músculo liso, este es posible localizarle en las vísceras y finalmente el músculo esquelético siendo este último al que se le conoce coloquialmente como músculo en sí, la función de él es permitir al cuerpo llevar a cabo los distintos movimientos y mantener diversas posiciones. La masa muscular tiene la capacidad para expandirse o abultarse dependiendo de la fuerza que el sujeto aplique. Si se le aplica gran fuerza al músculo, mayor será la masa la que surgirá para oponer resistencia(ConceptoDefinición, 2019).

Además (Sabatino et al., 2019) dicen que la ecografía musculoesquelética sería una técnica sencilla para identificar pacientes con masas muscular reducida.

De nuevo "La masa muscular está formada por el conjunto total de tejido llamado, comúnmente, músculo. El músculo esquelético es un órgano que tiene como función fundamental facilitarnos el movimiento, la estabilidad articular y protección estructural de

nuestro esqueleto. Esta tiene la capacidad para expandirse o abultarse, hecho que dependerá de la fuerza que apliquemos al músculo. Cuanta más fuerza, mayor será la masa muscular del sujeto para poder oponer resistencia"(Safont, 2020)

## **2.6 Sarcopenia.**

El término sarcopenia fue introducido por primera vez en 1988 por Irwin Rosenberg para definir una condición de músculo pérdida que se produce en los ancianos. Desde entonces, una más amplia definición comprende no sólo la pérdida de músculo masa, sino también la pérdida de músculo fuerza y bajo rendimiento físico debido al envejecimiento u otras condiciones, fue desarrollado y publicado en documentos de consenso de sociedades geriátricas. Se propuso que la sarcopenia fuera diagnosticada con base en criterios operativos usando dos componentes de músculo anomalías, bajo músculo masa y bajo músculo función(Sabatino et al., 2021).

Se define a la sarcopenia como la pérdida de masa y función musculares, no sólo por disminución del tamaño sino también del número de fibras musculares. Altamente prevalente en el adulto mayor, aparece también en pacientes con enfermedades crónicas. En la insuficiencia renal crónica (IRC) contribuyen a su aparición la enfermedad crónica per se, la edad avanzada, el sedentarismo habitual, sumado a múltiples factores que deterioran el estado nutricional, tales como reducción de la ingesta asociada o no a drogas anorexígenos, inflamación crónica, déficit de hormonas anabólicas, bajos niveles de vitamina D, resistencia insulínica y disminución de gelsolina (proteína clave en el ensamblaje y desensamblaje de filamentos de actina). La presencia de sarcopenia correlaciona con mayor mortalidad, discapacidad y aumento del riesgo de caídas(Cusumano, 2015).

Además, la sarcopenia en el adulto mayor es un proceso lento, calculándose que la pérdida de la masa muscular comienza alrededor de los 30 años 6, decreciendo desde entonces y hasta los 80 años alrededor de un 30%. La reducción de la masa muscular se debe no sólo a una disminución del tamaño sino también del número de las fibras musculares. La pérdida de fuerza y de masa muscular es mayor en los músculos de los miembros inferiores, comparados con los superiores, aun luego de ajustar por la magnitud de las actividades diarias, lo que podría deberse a que el envejecimiento compromete selectivamente más la masa y la función de los músculos de los miembros inferiores, o bien a que estos últimos se utilizan menos en las actividades diarias(Cusumano, 2015).

## **2.7 Grasa Muscular.**

La grasa corporal es uno de tus componentes principales del cuerpo. Protege órganos, cubre las articulaciones, controla la temperatura, almacenas vitaminas y es una fuente de energía para tu cuerpo. Para entender mejor su función, se puede dividir en dos tipos: en grasa corporal esencial y grasa corporal no esencial. Tu cuerpo utiliza grasa corporal

esencial para funcionar correctamente. Se almacena en los huesos, en los órganos, en el sistema nervioso central y en los músculos. Este tipo de grasa ayuda a regular la temperatura corporal, proporciona amortiguación a los órganos internos y da energía durante las enfermedades(Fernández, 2019).

Así mismo la idea de grasa corporal suele aludir a la grasa que una persona tiene en su cuerpo. Existen diferentes tipos de grasas: hay grasa corporal que es indispensable para el organismo y otra que no resulta necesaria.

Se puede decir también que la grasa corporal es aquella que confiere amortiguación a los órganos, protege las articulaciones, permite regular la temperatura del cuerpo y proporciona una reserva de energía. Por eso todas las personas necesitan contar con una cierta cantidad de grasa.

Por otro lado, la grasa excedente, en cambio, resulta perjudicial. Si un individuo ingiere demasiadas calorías, aquellas sobrantes son almacenadas como grasa en el cuerpo, pudiendo causar obesidad. El exceso de grasa corporal también se vincula al aumento del colesterol total y de la presión arterial, favoreciendo el desarrollo de problemas cardíacos y diabetes(Pérez & Merino, 2018).

## **2.8 Músculos Esqueléticos.**

Para(Serrano, 2022), el sistema musculoesquelético (sistema locomotor) es un sistema del cuerpo humano que nos proporciona movimiento, estabilidad, forma y soporte. Este se encuentra subdividido en dos grandes sistemas:

El sistema muscular, que incluye todos los tipos de músculos del cuerpo. En particular los músculos esqueléticos que son aquellos que forman parte de las articulaciones para producir los movimientos. Así también como los tendones que son los que unen los músculos a los huesos.

El sistema esquelético tiene como componente principal los huesos. Estos se unen entre sí y forman las articulaciones, dando a nuestro cuerpo un esqueleto fuerte y a la vez móvil. La integridad y función de los huesos y articulaciones está dada por las estructuras accesorias del sistema esquelético que son: cartílago articular, ligamentos y bursa (bolsa sinovial).

Además de su función principal que es dar estabilidad y movilidad al cuerpo, el sistema musculoesquelético tiene muchas otras funciones: en el caso del esqueleto, éste tiene un rol importante en funciones homeostáticas como almacenar minerales (ej: calcio) así como en la hematopoyesis, mientras que el sistema muscular almacena la mayoría de los carbohidratos del cuerpo en forma de glicógeno.



De igual forma el sistema musculoesquelético está formado en esencia por tejidos similares en las diferentes partes del organismo que presentan un extenso panorama de enfermedades. Los músculos son la localización más frecuente del dolor. En la región lumbar, los discos intervertebrales son los tejidos que habitualmente presentan problemas. En el cuello y las extremidades superiores son frecuentes los trastornos de tendones y nervios, mientras que en las extremidades inferiores es la osteoartritis el proceso patológico más importante(Riihimäki, 2015).

Martín-Gil Parra y página web Concepts of Biology desarrollan el sistema musculoesquelético de la siguiente manera: La maquinaria que en conjunto nos permite movernos y desplazarnos por nuestro medio circundante es lo que se conoce como el Sistema Músculo Esquelético también es llamado como Aparato Locomotor. Ejerce la función de promover que el cuerpo pueda moverse. Y de esa forma interactuar con lo que se encuentra a su alrededor. El mismo tiene su formación mediante dos sistemas que son: sistema óseo y el muscular(Carrera & Vivanco, 2018).

## **2.9 ¿Por qué se produce la insuficiencia renal?**

Según (Couser et al., 2011) , existe una fuerte evidencia de que los eventos intrauterinos relacionados con la mala nutrición alteran la programación prenatal y conducen a un bajo número de nefronas , lo que representa otro factor de riesgo importante para la ERC en la edad adulta. Esto es relevante para la salud mundial dadas las crisis alimentarias emergentes en todo el mundo.

Además, la ERC es común en la diabetes y es un determinante importante de los resultados adversos. Más del 5 % de las personas con diabetes tipo 2 recién diagnosticada ya tienen ERC, también la ERC es a la vez causa y consecuencia de la hipertensión. La disfunción renal es una de las principales causas de hipertensión y, a su vez, la hipertensión agrava la ERC y acelera su progresión(Couser et al., 2011).

No obstante (López de Ocáriz, 2019), dice que diferentes razones pueden provocar el mal funcionamiento renal, volviendo a uno o a los dos riñones incapaces de realizar con eficiencia las anteriores funciones. Nuestra función renal es como una carretilla con dos ruedas: si nos falta una, pero la otra está en buenas condiciones, podrá realizar adecuadamente su función, aunque ese único riñón deberá protegerse especialmente para que la “sobrecarga” a la que está sometido no le lleve a fracasar también. De esta forma, el fallo de un único riñón en una persona que tiene otro riñón sano no producirá insuficiencia renal, si bien sí deberá seguir ciertas precauciones, por ejemplo, pasados los sesenta años o cuando tome fármacos.

## **2.10 Entrenamiento físico para adultos sometidos a diálisis.**

Según (Bernier-Jean et al., 2022) no está claro si el entrenamiento con ejercicios mejora la muerte, los eventos cardiovasculares o el componente mental de la CVRS en adultos sometidos a diálisis de mantenimiento. El entrenamiento con ejercicios probablemente mejora los síntomas depresivos, particularmente cuando la intervención se mantiene más de cuatro meses. También es probable que el entrenamiento físico mejore la capacidad funcional. Evidencia de certeza baja indicó que el entrenamiento físico puede mejorar la fatiga, el componente físico de la calidad de vida y el dolor. La seguridad del entrenamiento físico para adultos sometidos a diálisis sigue siendo incierta.

A su vez el ejercicio físico (EF) ofrece importantes beneficios para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). Contribuye a un mejor control de los factores de riesgo cardiovascular y mejora su capacidad aeróbica y funcional (Villanego et al., 2022).

También el ejercicio físico se viene utilizando como herramienta para mejorar la salud de estos pacientes desde 1980. En estudios realizados posteriormente intuyen la hipótesis de la relación entre la capacidad de ejercicio y la depresión, y señalan que se obtuvieron buenos resultados al relacionar la actividad física en paciente sometidos a HD y la disminución de niveles de ansiedad y depresión, pero no aportan pruebas de una relación significativa entre actividad física y presencia de depresión y ansiedad en este tipo de pacientes. Por tanto, el objetivo de este estudio es determinar si existe una relación inversa entre la evolución de la depresión y la ansiedad y la práctica de actividad física, en pacientes sometidos a hemodiálisis (Cuesta-Vargas & Vertedor, 2016).

Además según (MÜLLER-ORTIZ et al., 2019) existe importante evidencia experimental y clínica que demuestra que el aumento de la actividad física en estos pacientes contribuye a la mejoría de múltiples variables biopsicosociales, pudiendo, además, impactar positivamente en su sobrevida.

Con base en esto sabemos que los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) son generalmente inactivos por lo cual reducen el funcionamiento y el rendimiento físico. Las intervenciones de ejercicios aeróbicos se ha demostrado que aumentan el consumo máximo de oxígeno en pacientes seleccionados. Además, la evidencia preliminar, sugiere que el entrenamiento de ejercicio aeróbico puede mejorar el control de la presión arterial, el perfil lipídico y la salud mental en esta población (Moreno & Cruz, 2015).

Consecuente con lo que se ha dicho en artículos anteriores es importante reiterar que para el mantenimiento de una vejez saludable es fundamental la participación y la realización de actividades que tengan sentido para las personas mayores con este tipo de enfermedad (Guadalupe & Fray, 2019).

## **CAPÍTULO III.**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de estudio, diseño y enfoque**

El presente estudio es de tipo cuasiexperimental ya que nuestra muestra no fue seleccionada de forma aleatoria si no que ya estaba definida previamente, a su vez se caracteriza por ser descriptiva y observar el comportamiento de los individuos mediante la aplicación de un test además se quiere analizar las condiciones referentes a la fuerza y masa muscular en miembros inferiores de pacientes antes y después de un protocolo de intervención de 90 días.

#### **3.2 Localización**

La presente investigación se realizará en la Unidad Médica de Diálisis VIDA de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo, ubicado en la Carr. Panamericana, Riobamba.

#### **3.3 Técnicas de recolección**

Se recolectará información a través de la aplicación del “30 Second Sit to Stand Test”, que sirve para evaluar la fuerza y la resistencia de las piernas del paciente, además mediante el uso de una cinta métrica y el estudio de la cineantropometría mediremos el perímetro de muslo y pantorrilla, pre y post intervención en pacientes con IRC de la clínica VIDA.

#### **3.4 Fuentes Primarias**

En la presente investigación se utilizará la revisión de historias clínicas, observación y aplicación del test (30CST), previo se realizará el consentimiento informado, emitido por el grupo de investigación, y se proseguirá con la respectiva firma de autorización de cada paciente.

#### **3.5 Fuentes Secundarias**

Se utilizó las referencias de libros, artículos científicos, revistas y tesis de grado acorde al tema, que se encuentran debidamente citados.

#### **3.6 Test 30 second sit to stand**

El 30 CST es una medida que evalúa la fuerza funcional de las extremidades inferiores en adultos mayores. Es parte de la batería de prueba de condición física funcional de Fullerton. Esta prueba fue desarrollada para superar el efecto suelo de la prueba de 5 o 10 repeticiones de sentarse a pararse en adultos mayores.

### **Tabla 1**

Tabla de baremos test 30 CST

<b>Años</b>	<b>Numero de stands mujeres</b>	<b>Numero de stands hombres</b>
<b>60-64</b>	12-17	14-19
<b>64-69</b>	11-16	12-18
<b>70-74</b>	10-15	12-17
<b>75-79</b>	10-15	11-17
<b>80-84</b>	9-14	10-15
<b>85-89</b>	8-13	8-15
<b>90-94</b>	4-11	7-12

Elaborado por: Rikli & Jones, (1999)

### **3.7 Cineantropometría**

La cineantropometría, la interfase cuantitativa entre estructura y función. Este término, diseñado por Hill Ross en 1972 y compuesto por tres palabras, cine (kinein= movimiento), antropo (anthropos= ser humano) y metría (metrein= medición), este campo de la ciencia utiliza medidas antropométricas y estudia su asociación a variables de función. Por ejemplo, qué nos dice un perímetro de cintura grande con respecto a los lípidos en sangre; si un atleta posee un antebrazo relativamente largo ¿le otorgará una ventaja competitiva en canotaje?; si un sujeto pierde cinco kgs. con un régimen alimentario determinado ¿perdió músculo o tejido adiposo? Estas son algunas de las preguntas que la cineantropometría intenta responder.

Se la llama también una “ciencia integradora”, ya que es utilizada en muchos campos, como la nutrición, educación física, medicina, antropología, biomecánica, fisiología, ergonomía, endocrinología, pediatría y genética, por nombrar algunos. De esta manera tiene un rol central en el amalgamamiento de disciplinas para resolver problemas o mejorar la salud y el rendimiento(Holway, 2016).

### **3.8 Población y Muestra**

La presente investigación cuenta con pacientes que presentan IR. Se trabajará con se encuentran en tratamiento de hemodiálisis en la clínica VIDA de la ciudad de Riobamba. una población de 60 pacientes, en donde 45 son hombres y 15 mujeres, y la muestra a trabajar son 5 hombres y 5 mujeres con una edad comprendida entre 20 a 85 años, los cuales

## Tabla 2

Tabla del tamaño de la muestra de estudio

sexo		
	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	5	50,0
Femenino	5	50,0
<b>Total</b>	10	100,0

Fuente: Programa SPSS

Elaborado por: Paredes & Barzallo (2022)

### 3.9 Criterios De Selección

Los criterios de selección para determinar la muestra fueron:

- Pacientes que no estén afiliados al IEES, si no que pertenezcan al MSP.
- Pacientes con funcional total del cuerpo para la realización de los ejercicios.
- Pacientes que tengan IR y no presenten síntomas de ninguna otra enfermedad.
- Pacientes que tengan fistula arteriovenosa, y no tengan catéter yugular interno.

### 3.10 Hipótesis

#### Hipótesis Positiva

La fuerza muscular influye positivamente en la masa muscular de miembros inferiores en pacientes con insuficiencia renal de la clínica vida.

#### Hipótesis Nula

La fuerza muscular influye negativamente en la masa muscular de miembros inferiores en pacientes con insuficiencia renal de la clínica vida.

### 3.11 Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos.

Se realizo una escala de Likert, Prueba de normalidad, Prueba T de Student y una vez recolectado los datos de la pre y post intervención se procederá a la tabulación de datos en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) el cual es un programa de análisis estadísticos.

#### Tabla 3

Escala de Likert para evaluación de los pacientes Femeninos.

Numero de sentadillas mujeres	Valoración
De 12 a 16 sentadillas.	“Bueno”
De 6 a 11 sentadillas	“Regular”
Menos de 6 sentadillas	“Malo”

Elaborado por: Paredes & Barzallo. (2022)

#### **Tabla 4**

Escala de Likert para evaluación de los pacientes Masculinos.

<b>Numero de sentadillas hombres</b>	<b>Valoración</b>
De 14 a 19 sentadillas.	“Bueno”
De 9 a 14 sentadillas	“Regular”
Menos de 9 sentadillas	“Malo”

**Elaborado por:** Paredes & Barzallo. (2022)

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS

#### 4.1.Resultados de la prueba (Pre test y Post test)

##### 4.1.1. Edad de los 10 pacientes.

**Tabla 5**

	Edad	
	Frecuencia	Porcentaje
60	1	10,0
63	1	10,0
64	1	10,0
65	1	10,0
70	1	10,0
73	1	10,0
75	2	20,0
80	1	10,0
82	1	10,0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Programa SPSS

**Elaborado por:** Paredes & Barzallo (2022)

#### **Análisis e interpretación:**

Al observar nuestra muestra de 10 pacientes que se encuentra dentro del rango de 60 a 85 años de edad podemos observar que solo dos personas se encuentran dentro de la edad de 75 años y las 8 personas restantes están dentro del rango solicitado conformando así una muestra de 10 sujetos.

**Tabla 6**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pre_30_second_sit_to_stand	,177	10	,200*	,955	10	,726
post_30_second_sit_to_stand	,212	10	,200*	,959	10	,778

**Fuente:** Programa SPSS

**Elaborado por:** Paredes & Barzallo (2022)

Tras observar los datos y siendo nuestra muestra  $< a$  30 se tomará a Shapiro Wilk analizando la significancia de PRE y POST observando un aumento en los resultados por lo cual los datos no tienen una distribución normal porque es  $> (0,05)$ , aplicándose un estadístico paramétrico para marcar un antes y un después aplicando una T de Student de muestras pareadas.

**Tabla 7**

	T de Student Prueba de muestras relacionadas							
	Diferencias relacionadas		Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Media	Desviación típ.	Inferior		Superior				
pre_30_second_sit_to_stand								
-	-1,000	2,404	,760	-2,720	,720	-1,316	9	0,02
post_30_second_sit_to_stand								

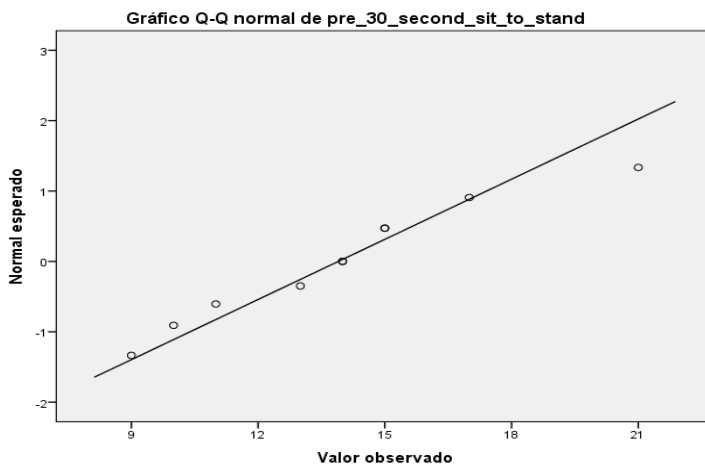
**Fuente:** Programa SPSS

**Elaborado por:** Paredes & Barzallo (2022)

Una vez aplicada la T de Student relacionando PRE y POST observamos que la significancia bilateral es  $< a$  (0,05) mejorando la fuerza muscular en miembros inferiores de los sujetos, pero no obteniendo una mejora en la IR para los pacientes.

**Gráfico 1**

Grafico Q-Q normal del pre 30 second sit to stand



**Fuente:** Programa SPSS

**Elaborado por:** Paredes & Barzallo (2022)

Una vez aplicada la T de Student podemos observar una relación en los datos, alineándose en una línea central por lo tanto a mayor practica de fuerza en miembros inferiores mejora la masa muscular y a menor practica no existe mejora, por lo cual existe



una relación fuerte positiva, obteniendo un p valor de 0,02; < a 0,05 siendo un resultado significativo.

### **Tabla 8**

Medidas antropométricas de pantorrilla y muslo pre y post intervención hombres y mujeres.

Nombres	Medidas de muslo		Medidas de pantorrilla	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post- Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post- Test</i>
<b>Sujeto 1</b>	40 cm	42cm	31 cm	35cn
<b>Sujeto 2</b>	42cm	43cm	31cm	34cm
<b>Sujeto 3</b>	40cm	42cm	34cm	38cm
<b>Sujeto 4</b>	36cm	38cm	29cm	37cm
<b>Sujeto 5</b>	40cm	42cm	30cm	32cm
<b>Sujeto 6</b>	42cm	43cm	33cm	35cm
<b>Sujeto 7</b>	38cm	40cm	29cm	32cm
<b>Sujeto 8</b>	42cm	43cm	38cm	40cm
<b>Sujeto 9</b>	36cm	40cm	28cm	30cm
<b>Sujeto 10</b>	40cm	43cm	35cm	40cm

Elaborado por: Paredes. & Barzallo. (2022)

### **4.2. Análisis general pre y post intervención.**

Los resultados tras aplicar nuevamente el 30 second sit to stand una vez concluido el programa de ejercicios con una duración de 12 semanas como mínimo, en donde se realizaron ejercicios para fortalecer miembros inferiores en pacientes con insuficiencia renal fue satisfactorio ya que se logró un nivel de significancia < a (0,05) rechazando la hipótesis nula de la investigación y demostrando que la fuerza muscular influye positivamente en la masa muscular de miembros inferiores en pacientes con insuficiencia renal de la clínica vida.

### **4.3. Discusión**

En el estudio realizado por los estudiantes de la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte de la Universidad Nacional de Chimborazo, se obtuvo un conocimiento limitado sobre como ayuda la actividad física a personas con insuficiencia renal, al implementar un programa de ejercicios físicos de 3 meses se obtuvo como resultado diferencias significativas en personas con insuficiencia renal de la clínica vida ayudando a fortalecer sus miembros inferiores a su vez mejorando su calidad de vida, por otra parte también se aumentó la masa muscular en muslo y pantorrilla.

En relación con el estudio realizado por (Fernández Lara et al., 2018) y publicado en la revista Sociedad Española de Enfermería Nefrológica afirma que; El ejercicio físico posee efectos beneficiosos bien conocidos en el corazón, el músculo esquelético y pared vascular. Además de la tradicional modificación de los factores de riesgo, el ejercicio mejora la salud vascular a través del aumento de la biodisponibilidad de ON, efectos antioxidantes y

antiinflamatorios generalizados. Como tal, la actividad física regular se recomienda insistentemente en Europa. En pacientes en hemodiálisis, se sugirió que un programa de ejercicios aeróbicos de dos veces por semana durante 3 meses mejora significativamente el índice de aumento aórtico (AIx) y la velocidad de la onda de pulso aórtica (ambos marcadores de rigidez arterial) que volvieron a los niveles basales en el lapso de un mes después del desentrenamiento.

Al mismo tiempo en otro estudio realizados según (Mihaescu et al., 2013), donde un grupo de pacientes realizó 40 minutos de ejercicios de fuerza y resistencia de intensidad algo extenuante durante 3 meses, se logró una significativa reducción de la rigidez arterial y un aumento significativo sobre la masa magra, sin variaciones importantes en el resto de los ítems de composición corporal.

## CAPÍTULO V.

### 5. Conclusiones

Mediante el estudio realizado concluimos que la aplicación del test 30 CST valora la fuerza muscular de los pacientes pre y post evidenciando su condición física, en donde gracias al programa de ejercicios se logró una mejora, siendo un buen método para aumentar la fuerza muscular en miembros inferiores en pacientes con IR.

Se concluye también una vez terminado el programa de ejercicios pre y post intervención se volvió a tomar las medidas antropométricas con la ayuda de una cinta métrica evidenciando un aumento en la masa muscular de uno a dos centímetros en los pacientes con IR.

Una vez finalizado el trabajo de investigación se concluye que, con la aplicación de un programa de ejercicios con una intervención de 3 meses, en donde se trabajó dos días por semana se logró acrecentar la masa muscular de los pacientes con insuficiencia renal de la clínica vida.

Concluimos que una vez finalizado el proceso de intervención con la realización de los distintos ejercicios se efectuó una comparación de los resultados pre y post intervención, en donde pudimos notar una mejora significativa al momento de realizar el test antes y después, por lo tanto, deducimos que el programa de ejercicios ayudo notablemente a mejorar la fuerza muscular en miembros inferiores de los pacientes con IR de la clínica VIDA.

## 5.1 Recomendaciones

Se recomienda a los futuros licenciados en actividad física y deporte la utilización del test 30 CST para analizar la fuerza muscular en pacientes con IR, ya que es el instrumento adecuado para proyectos de investigación con este tipo de población vulnerable.

Recomendamos también a los docentes encargados de los temas de salud a la ejecución de prácticas con la toma de las medidas antropométricas ya que los estudiantes no tenemos un amplio conocimiento sobre este tema en general, además se tenga en cuenta que esta población tiende a sufrir edemas en sus extremidades debido a la acumulación de líquidos por lo tanto las medias tomadas no tienen completa veracidad.

De la misma forma recomendamos a las Unidades de Diálisis que ese tipo de ejercicios sean implementados en una terapia complementaria para que así los pacientes tengan un añadido a su dieta y de esta manera mediante los ejercicios logren un mejoramiento en la masa muscular.

Por último, recomendamos a la Universidad Nacional de Chimborazo se realice una investigación con el mismo propósito, pero aumentando el tiempo de intervención y el número de la muestra para que el estudio pueda abarcar a una población mundial en general, ya que este estudio se centró solo en los pacientes de la clínica vida, tomando en cuenta realizar una comparación de los resultados pre y post tes para identificar si hubo o no una alteración en los datos en relación con esta investigación.

## **CAPITULO VI**

### **6. Propuesta.**

#### **6.1. Título**

**“LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS CON INSUFICIENCIA RENAL Y SU INFLUENCIA EN LA MASA MUSCULAR”**

#### **6.2. Justificación**

Los pacientes con insuficiencia renal en un etapa terminal son considerados muchas de las veces como “bombas de tiempo cardiovasculares” debido a su tremendo riesgo cardiovascular.

En la presente investigación se procedió a realizar un programa de ejercicios físicos con una duración de 3 meses, dichos ejercicios están direccionados a pacientes con insuficiencia renal de la clínica VIDA ubicada en la ciudad de Riobamba.

Se realizara una pre y post intervención con la aplicación del test 30 second sit to stand para evaluar la fuerza de los pacientes en sus miembros inferiores, a su vez mediante la utilización de una cinta métrica se procedió a medir el perímetro del muslo y pantorrilla mediante la ayuda de la cineantropometría, una vez obtenido los datos de la pre intervención se procedió a la realización de los ejercicios físicos que tendrían una duración de 12 semanas como mínimo para notar una mejora o cambio en los pacientes.

La propuesta pretende ser didáctica y dinámica con ejercicios que están al alcance de llevar a cabo por cualquier grupo que tenga este tipo de enfermedad y contribuir con información necesaria, adecuada y verdadera para ayudar fortalecer la calidad de vida y su mejora en fuerza y aumento muscular en pacientes con este tipo de enfermedad renal crónica.

A continuación, adjuntamos planificaciones de los ejercicios a realizar en los 3 meses:

## PROGRAMA DE EJERCICIOS

**Objetivo de clase:** Fortalecer el tren inferior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 1:** Martes 16, Jueves 18 de agosto de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	• Calentamiento general	10 min		• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente
	• Calentamiento específico	5 min		
	• Estiramientos	5 min		
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>• Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
	1. Paso lateral	5min	2s x 5rep	
	2. Abducción hacia afuera.	5min	2s x 5rep	
	3. Clamshell de glúteo.	5min	2s x 5rep	
	4. Elevación corta con liga suave de resistencia	5min	2s x 5rep	
5. Abducción sentada	5min	2s x 5rep		
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		• Evitar ejercicios de alta intensidad.

**Objetivo de clase:** Fortalecer los musculo del tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 2:** Martes 23, Jueves 26 de agosto de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	• Calentamiento general	10 min		• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente
	• Calentamiento específico	5 min		
	• Estiramientos	5 min		
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> </ul>
	1. Agarre de fuerza	5min	2s x 5rep	
	2. Pellizco	5min	2s x 5rep	
	3. Rodar sobre mesa	5min	2s x 5rep	
	4. Flexión de dedos	5min	2s x 5rep	
5. Apretón con los dedos	5min	2s x 5rep		

		5min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior y tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 3:** Martes 30 de agosto, Jueves 02 septiembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calentamiento general</li> <li>Calentamiento específico</li> <li>Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>Paso lateral</li> <li>Abducción hacia afuera.</li> <li>Clamshell de glúteo.</li> <li>Extensión y flexión de muñeca.</li> <li>Extensión y flexión de pulgar.</li> </ol>	5min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 4:** Martes 6, Jueves 8 de septiembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	• Calentamiento general	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
	• Calentamiento específico	5 min		
	• Estiramientos	5 min		
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>• Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
	1. Paso lateral	5min	2s x 5rep	
	2. Abducción hacia afuera.	5min	2s x 5rep	
	3. Clamshell de glúteo.	5min	2s x 5rep	
	4. Elevación corta con liga de resistencia	5min	2s x 5rep	
5. Abducción sentada	5min	2s x 5rep		
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los musculo del tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 5:** Martes 13, Jueves 15 de septiembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	• Calentamiento general	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
	• Calentamiento específico	5 min		
	• Estiramientos	5 min		
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia</li> </ul>
	1. Agarre de fuerza	5min	2s x 5rep	
	2. Pellizco	5min	2s x 5rep	
	3. Rodar sobre mesa	5min	2s x 5rep	
4. Flexión de dedos	5min	2s x 5rep		



	5. Apretón con los dedos	5min 5min	2s x 5rep 2s x 5rep	cardiaca antes y después del ejercicio <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior y tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 6:** Martes 20, Jueves 22 de septiembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calentamiento general</li> <li>Calentamiento específico</li> <li>Estiramientos</li> </ul>	10 min  5 min  5 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>Paso lateral</li> <li>Abducción hacia afuera.</li> <li>Clamshell de glúteo.</li> <li>Extensión y flexión de muñeca.</li> <li>Extensión y flexión de pulgar.</li> </ol>	5min  5min 5min  5min  5min	2s x 5rep  2s x 5rep 2s x 5rep  2s x 5rep  2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 7:** Martes 27, Jueves 29 de septiembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento general</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paso lateral</li> <li>2. Abducción hacia afuera.</li> <li>3. Clamshell de glúteo.</li> <li>4. Elevación corta con liga de resistencia</li> <li>5. Abducción sentada</li> </ol>	5 min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>• Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los musculo del tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 8:** Martes 4, Jueves 6 de octubre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento general</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agarre de fuerza</li> <li>2. Pellizco</li> <li>3. Rodar sobre mesa</li> </ol>	5 min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia</li> </ul>

	4. Flexión de dedos 5. Apretón con los dedos	5min  5min  5min  5min	2s x 5rep  2s x 5rep  2s x 5rep  2s x 5rep	cardiaca antes y después del ejercicio  • Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		• Evitar ejercicios de alta intensidad.

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior y tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 9:** Martes 11, Jueves 13 de octubre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento general</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramientos</li> </ul>	10 min  5 min  5 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paso lateral</li> <li>2. Abducción hacia afuera.</li> <li>3. Clamshell de glúteo.</li> <li>4. Extensión y flexión de muñeca.</li> <li>5. Extensión y flexión de pulgar.</li> </ol>	5min  5min 5min  5min  5min	2s x 5rep  2s x 5rep 2s x 5rep  2s x 5rep  2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>• Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		• Evitar ejercicios de alta intensidad.

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 10:** Martes 18, Jueves 20 de octubre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento general</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paso lateral</li> <li>2. Abducción hacia afuera.</li> <li>3. Clamshell de glúteo.</li> <li>4. Elevación corta con liga de resistencia</li> <li>5. Abducción sentada</li> </ol>	5 min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>• Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los musculo del tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 11:** Martes 25, Jueves 27 de octubre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento general</li> <li>• Calentamiento específico</li> <li>• Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agarre de fuerza</li> <li>2. Pellizco</li> </ol>	5 min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>• Toma de la</li> </ul>

	3. Rodar sobre mesa 4. Flexión de dedos 5. Apretón con los dedos	5min	2s x 5rep	frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
		5min	2s x 5rep	
		5min	2s x 5rep	
		5min	2s x 5rep	
<b>FINAL</b>	Realización de actividades de relajación y estiramiento.	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar ejercicios de alta intensidad.</li> </ul>

**Objetivo de clase:** Fortalecer los músculos de el tren inferior y tren superior mediante la repetición de ejercicios.

**Semana 12:** Martes 1, Jueves 3 de noviembre de 2022

PARTES	CONTENIDO	DOSIFICACIÓN		INDICACIONES METODOLOGICAS
		Tiempo	Repeticiones	
<b>INICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calentamiento general</li> <li>Calentamiento específico</li> <li>Estiramientos</li> </ul>	10 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista sobre el estado de ánimo del paciente</li> </ul>
		5 min		
		5 min		
<b>PRINCIPAL</b>	Ejercicios 1. Paso lateral 2. Abducción hacia afuera. 3. Clamshell de glúteo. 4. Extensión y flexión de muñeca. 5. Extensión y flexión de pulgar.	5min	2s x 5rep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta el jadeo</li> <li>Toma de la frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio</li> <li>Realizar los ejercicios antes de la hemodiálisis.</li> </ul>
		5min	2s x 5rep	
		5min	2s x 5rep	
		5min	2s x 5rep	
		5min	2s x 5rep	
<b>FINAL</b>	Realización de actividades			<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar</li> </ul>

	de relajación y estiramiento.	10 min		ejercicios de alta intensidad.
--	-------------------------------	--------	--	--------------------------------

Una vez finalizado la intervención de los ejercicios en los 3 meses se realizó la post-intervención aplicando nuevamente el test 30 second sit to stand para determinar si con la aplicación de los ejercicios en las 12 semanas los pacientes aumentaron su fuerza muscular en miembros inferiores, a su vez se volvió a medir el perímetro del muslo y pantorrilla para verificar si se logró un aumento en de masa muscular mediante la realización de los ejercicios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, M. D. (2015, January). *Definición de Masa Muscular*. Definicion Abc. <https://www.definicionabc.com/ciencia/masa-muscular.php>
- Angulo, M. T. (2010). Fuerza, trabajo y potencia muscular. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 2(3), 74–89. <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/275>
- Badillo, J. G., & Serna, J. R. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza - Juan José González Badillo, Juan Ribas Serna - Google Libros*. [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=gewwCRUfT6gC&oi=fnd&pg=PA157&dq=González+badillo+2002&ots=Au\\_fv0vlf&sig=hozN8cvgyw7FKf3BOSX46YFddw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=González badillo 2002&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=gewwCRUfT6gC&oi=fnd&pg=PA157&dq=González+badillo+2002&ots=Au_fv0vlf&sig=hozN8cvgyw7FKf3BOSX46YFddw&redir_esc=y#v=onepage&q=González badillo 2002&f=false)
- Benegas, S. L. J. (2019). ¿Qué es la fuerza para la Educación Física? *SEDIC*, 1–15. <http://congresoeducacionfisica.fahce.unlp.edu.ar/>
- Bernier-Jean, A., Beruni, N. A., Bondonno, N. P., Williams, G., Teixeira-Pinto, A., Craig, J. C., & Wong, G. (2022). Exercise training for adults undergoing maintenance dialysis. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2022, Issue 1). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014653>
- Cañizares, J. M., & Carbonero, C. (2017). *Cómo mejorar las capacidades físicas de tu hijo*. (WANCEULEN, Vol. 1). WM EDICIONES. <https://books.google.com.ec/books?id=eaaeDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Carrera, A. E. R., & Vivanco, A. H. B. (2018). *Anatomía* (Ediciones, Vol. 1). Grupo Compas. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/473/3/Anatomia.pdf>
- ConceptoDefinición. (2019). *¿Qué es Masa Muscular? » Su Definición y Significado [2022]*. ConceptoDefinición. <https://conceptodefinicion.de/masa-muscular/>
- Couser, W. G., Remuzzi, G., Mendis, S., & Tonelli, M. (2011). The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. *Kidney International*, 80(12), 1258–1270. <https://doi.org/10.1038/ki.2011.368>
- Cuesta-Vargas, A. I. y, & Vertedor, C. C. (2016). ACTIVIDAD FÍSICA, ANSIEDAD Y DEPRESIÓN. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 16(61), 99–110. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/670507/RIMCAF\\_61\\_8.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/670507/RIMCAF_61_8.pdf?sequence=1)
- Cusumano, A. M. (2015). Sarcopenia en pacientes con y sin insuficiencia renal crónica: diagnóstico, evaluación y tratamiento. *Rev. Nefrol. Diál. Traspl*, 35(1), 32–43. <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/134/124>
- Definista. (2019, May 7). *Masa Muscular*. <https://definicionyque.es/masa-muscular/>
- Díaz, A. M. T., Gómez, L. B., Robalino, V. M. P., & Lucero, P. S. A. (2018). Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. *CCH, Correo Cient. Holguín*, 312–324. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812018000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000200011)

- Fernández, F. (2019). *Grasa corporal: No todos los kilos son iguales*. <https://www.freeletics.com/es/blog/posts/grasa-corporal/#gsc.tab=0>
- Fernández Lara, M. J., Ibarra Cornejo, J. L., Aguas Alveal, E. V., González Tapia, C. E., Quidequeo Reffers, D. G., Fernández Lara, M. J., Ibarra Cornejo, J. L., Aguas Alveal, E. V., González Tapia, C. E., & Quidequeo Reffers, D. G. (2018). Beneficios del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*, 21(2), 167–181. <https://doi.org/10.4321/S2254-28842018000200008>
- Gollhofer, A. (2003). STRENGTH AND POWER IN SPORT VOLUME III OF THE ENCYCLOPAEDIA OF SPORTS MEDICINE. *Komi PV K, Hrsg. Strength and Power in Sport. 2. Aufl. Oxford: Blackwell Publishing*, 331–342.
- Guadalupe, V. L. V., & Fray, M. J. P. (2019). “LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA AUTONOMÍA PERSONAL DE LOS ADULTOS MAYORES DIURNOS DEL CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL AL ADULTO MAYOR DEL CANTÓN GUANO EN EL AÑO 2015.” 1–154. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1150/1/UNACH-EC-CUL.FIS-2015-0019.pdf>
- Holway, F. Ms. (2016, October 10). *Introducción a la Cineantropometría – Certificación Internacional en Kinantropometría*. Certificación Internacional En Kinantropometría. <http://cursointernacionalenkinantropometria.com/introduccion-a-la-cineantropometria/>
- Insera, F. (2018). *Vista de Ejercicio físico y enfermedad renal crónica en hemodiálisis / Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*. Congreso Argentino de Hipertensión Arterial. <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/44/587>
- Jeyarajaguru, K. S., Srinivasan, G., Kunjiappan, S., & Sundar, K. (2023). Ginger Compress Therapy – A Painless Solution for Kidney Failure Patients. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(3). <https://doi.org/10.33263/BRIAC133.260>
- López de Ocariz, A. (2019). ¿Qué es la insuficiencia renal? Síntomas y tratamiento | CinfaSalud. *Significaco de Insuficiencia Renal*, 19(12), 21. <https://cinfasalud.cinfa.com/p/insuficiencia-renal/>
- Maquera, M. Y. A., & Bermejo, P. S. (2017). REPORTE DE CASO. *Journal of Journal of High Andean High Andean Research Research Journal of High Andean Research*, 19(1), 75–84. <https://doi.org/10.18271/ria.2016.257>
- Mihaescu, A., Avram, C., Bob, F., Gaita, D., Schiller, O., & Schiller, A. (2013). Benefits of Exercise Training during Hemodialysis Sessions: A Prospective Cohort Study. *Nephron Clinical Practice*, 124(1–2), 72–78. <https://doi.org/10.1159/000355856>
- Molina, J. C. (2022). “La flexibilidad en la potencia de piernas en jugadores prejuveniles de voleibol” [UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9813/1/UNACH-EC-FCEHT-PAFD-0013-2022.pdf>
- Moreno, C. J. E., & Cruz, B. H. F. (2015). EJERCICIO FÍSICO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS. *Revista de Nefrología, Dialisis y Trasplante*, 35(4), 212–219. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2346-](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2346-)



- 85482015000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- MÜLLER-ORTIZ, H., PEDREROS-ROSALES, C., VERA-CALZARETTA, A., GONZÁLEZ-BURBOA, A., ZÚÑIGA-SAN MARTÍN, C., & OLIVEROS-ROMERO, M. S. (2019). Entrenamiento físico en personas con enfermedad renal crónica avanzada: beneficios de su implementación en la práctica clínica. *Revista Médica de Chile*, 147(11), 1443–1448. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872019001101443>
- Muñoz, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas. *Revista Digital Efdeportes*, 14(131), 1–40. <https://www.efdeportes.com/efd131/capacidades-fisicas-basicas-evolucion-factores-y-desarrollo.htm>
- Navarro, G., & Ardiles, L. (2015). Obesidad y enfermedad renal crónica: Una peligrosa asociación. *Revista Medica de Chile*, 143(1), 77–84. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872015000100010>
- Pérez, P. J., & Merino, M. (2018, March 1). *Definición de grasa corporal - Qué es, Significado y Concepto*. <https://definicion.de/grasa-corporal/>
- Quiroga, B., Rodríguez-Palomares, J. R., & De Arriba, G. (2015). Insuficiencia renal crónica. *Medicine (Spain)*, 11(81), 4860–4867. <https://doi.org/10.1016/J.MED.2015.06.004>
- Riihimäki, H. (2015). Sistema musculoesquelético. *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*.
- Rodríguez, J. H., Domínguez, Y. A., & Puig, M. E. L. (2019). Sarcopenia y algunas de sus características más importantes. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 35(3). <http://www.revmgj.sld.cu/index.php/mgi/article/view/898/267>
- Sabatino, A., Cuppari, L., Stenvinkel, P., Lindholm, B., & Avesani, C. M. (2021). Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? In *Journal of Nephrology* (Vol. 34, Issue 4, pp. 1347–1372). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00840-y>
- Sabatino, A., Regolisti, G., Delsante, M., Di Motta, T., Cantarelli, C., Pioli, S., Grassi, G., Batini, V., Gregorini, M., & Fiaccadori, E. (2019). Noninvasive evaluation of muscle mass by ultrasonography of quadriceps femoris muscle in End-Stage Renal Disease patients on hemodialysis. *Clinical Nutrition*, 38(3), 1232–1239. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.004>
- Safont, N. (2020, January 30). *Perder peso: Qué es la masa muscular y por qué ayuda a adelgazar*. <https://www.hola.com/estar-bien/20200130159362/perder-peso-masa-muscular/>
- Salazar, J. (2021). “LA ALIMENTACIÓN Y LA CONDICIÓN FÍSICA EN ESCOLARES” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33407/1/EST.SALAZAR\\_PÉREZ\\_JHINSON\\_JAVIER\\_TESIS\\_FINAL.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33407/1/EST.SALAZAR_PÉREZ_JHINSON_JAVIER_TESIS_FINAL.pdf)
- Santamaría Olmo, R., Pendón Ruiz de Mier, M. V., & Rodelo Haad, C. (2022). Chronic kidney disease and vascular risk - what's new? *Hipertensión y Riesgo Vascular*, 39(1), 3–7. <https://doi.org/10.1016/J.HIPERT.2022.01.001>

- Serrano, C. M. (2022, October 31). *Sistema musculoesquelético: Anatomía y funciones* / Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-musculoesqueletico>
- Velázquez, L. D. (2008). Capacidades Físicas. *Deportivasfesaragoza.Files.Wordpress.Com*.  
<https://deportivasfesaragoza.files.wordpress.com/2008/09/capacidades-fisicas-corregido.pdf>
- Villanego, F., Arroyo, D., Martínez-Majolero, V., Hernández-Sánchez, S., & Esteve-Simó, V. (2022). Importancia de la prescripción de ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica: resultados de la encuesta del Grupo Español Multidisciplinar de Ejercicio Físico en el Enfermo Renal (GEMEFER). *Nefrología*. <https://doi.org/10.1016/J.NEFRO.2022.03.001>

## ANEXOS

Riobamba, 11 de mayo de 2022

SR. LUIS SEGOVIA.

Por medio de la presente, me es muy grato informarles sobre la **APROBACIÓN** para la intervención de su proyecto de investigación con el tema **LA FUERZA MUSCULAR EN ADULTOS CON INSUFICIENCIA RENAL Y SU INFLUENCIA EN LA MASA MUSCULAR**, en el cual los autores son **Yadira Nataly Barzallo Pulupa** con C.I. 0605738616 e **Edison Hugo Paredes Freire** con C.I. 1804839007, en el que ustedes residirán en la clínica de Salud VIDA en la ciudad de Riobamba entre los meses de mayo a junio del año 2022. De igual forma, participarán de actividades que ayudarán a mejorar la calidad de vida de los pacientes de la clínica.

Saludos cordiales.

Firma:

  
.....  
  
Sr. Luis Segovia



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**  
**FACULTAS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

Consentimiento informado para la evaluación de la prueba 30 Seconds Sit To Stand Test.

**INFORMACIÓN SOBRE LA PRUEBA:**

La prueba de estar de pie en 30 segundos también se conoce como prueba de estar de pie en una silla de 30 segundos (30CST) y sirve para evaluar la fuerza y la resistencia de las piernas en adultos mayores. Es parte de la batería de prueba de condición física funcional de Fullerton. Esta prueba fue desarrollada para superar el efecto de piso de la prueba de cinco o diez repeticiones de sentarse a ponerse de pie en adultos mayores.

**METODOLOGÍA PARA APLICAR:**

- La prueba de la silla de 30 segundos se administra usando una silla plegable sin brazos, con una altura de asiento de 17 pulgadas (43,2 cm). La silla, con puntas de goma en las patas, se coloca contra una pared para evitar que se mueva.
- El participante está sentado en el medio de la silla, con la espalda recta; pies separados aproximadamente al ancho de los hombros y colocados en el suelo en un ángulo ligeramente hacia atrás desde las rodillas, con un pie ligeramente delante del otro para ayudar a mantener el equilibrio. Los brazos se cruzan por las muñecas y se sostienen contra el pecho.
- Demuestre la tarea lenta y rápidamente.
- Haga que el paciente practique una o dos repeticiones antes de completar la prueba.
- Si un paciente debe usar sus brazos para completar la prueba, se califica con 0.
- Se alienta al participante a completar tantos soportes completos como sea posible en 30 segundos. Se indica al participante que se siente completamente entre cada soporte.
- Mientras supervisa el desempeño del participante para garantizar la forma adecuada, el probador cuenta en silencio la finalización de cada posición correcta. La puntuación es el número total de gradas en 30 segundos (más de la mitad al final de los 30 segundos cuenta como una grada completa). Las paradas ejecutadas incorrectamente no se cuentan.
- La parada de silla de 30 segundos implica registrar la cantidad de paradas que una persona puede completar en 30 segundos en lugar de la cantidad de tiempo que lleva completar una cantidad predeterminada de repeticiones. De esa manera, es posible





evaluar una amplia variedad de niveles de habilidad con puntajes que van desde 0 para aquellos que no pueden completar 1 soporte hasta más de 20 para individuos más aptos.

Sr/Sra Ana Maria Laja Guaman con CI/Pasaporte 0602535585 y/o Representante legal de usuario/a.....

..... con CI/Pasaporte..... **AUTORIZO**, una vez que he entendido claramente el procedimiento de aplicación del test 30 second sit to stand cuyo objetivo es evaluar la fuerza de piernas en adultos mayores, de manera libre y voluntaria y en ejercicio de la autonomía de mi voluntad la aplicación de mi representado.

Firma:

Ana Maria Laja Guaman

Representado

Tutor legal

**Y MANIFIESTO:**

- Que doy mi consentimiento y autorizo toda la aplicación del test 30 second sit to stand expuesta por los estudiantes de la universidad nacional de Chimborazo. Yadira Nataly Barzallo Pulupa y Edison Hugo Paredes Freire
- Que mi representado y la persona que le acompañe permanecerá en el área de observación durante el período de tiempo requerido después de la administración de la Prueba.







Base de Datos Tesis.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	sujeto	Numérico	2	0	sujetos	Ninguna	Ninguna	12	Centrado	Nominal	Entrada
2	nombres	Cadena	16	0	sujetos	Ninguna	Ninguna	17	Izquierda	Nominal	Entrada
3	sexo	Numérico	2	0	sexo	{1, masculin...	Ninguna	9	Centrado	Nominal	Entrada
4	edad	Numérico	2	0	edad	Ninguna	Ninguna	12	Centrado	Escala	Entrada
5	pre_30_sec...	Numérico	2	0	pre_30_secon...	{1, bueno}...	Ninguna	12	Centrado	Ordinal	Entrada
6	pos_30_sec...	Numérico	2	0	post_30_secon...	{1, bueno}...	Ninguna	12	Centrado	Ordinal	Entrada
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

11°C Nublado 23:13 8/1/2023

Archivo Mute Start Video Security Participants Chat New Share Pause Share Annotate Remote Control Apps More

Remaining Meeting Time: 01:08 Stop Share

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Eliminar Formato

Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

A1 sujeto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	sujeto	nombres	sexo	edad	pre_30_seco nd_sit_to_st and	pos_30_seco nd_sit_to_st and								
1	sujeto	nombres	sexo	edad	pre_30_seco nd_sit_to_st and	pos_30_seco nd_sit_to_st and								
2	1	ana lata	femenino	64	15	16								
3	2	eduardo samaniego	masculino	60	14	15								
4	3	margot lopez	femenino	70	17	18								
5	4	martha silva	femenino	65	15	16								
6	5	gerardo lliguin	masculino	75	21	21								
7	6	rosa ramirez	femenino	75	10	12								
8	7	jessica remache	Femenino	80	14	9								
9	8	carlos coronel	masculino	82	9	12								
10	9	ricardo pulupa	masculino	63	11	15								
11	10	ioao bonilla	masculino	73	13	15								

Base de Datos sexo edad p normalidad T de student

Series 1 Punto 5 Valor: 10.0 (10%)

Promedio: 5.5 Recuento: 11 Suma: 55

11°C Nublado 23:07 8/1/2023