



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

**TEMA:**

**Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil**

**AUTORAS:**

**Bazurto Arce, Carla Isabel  
Espinosa Ramírez, Erika Gissela**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**TUTORA:**

**Galarza Zambrano, Mónica del Rocío**

**Guayaquil, Ecuador**

**18 de septiembre del 2017**



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

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bazurto Arce, Carla Isabel; Espinosa Ramírez, Erika Gissela** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física**.

### **TUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Galarza Zambrano, Mónica del Rocío**

### **DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Celi Mero, Martha Victoria**

**Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2017**



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

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **Bazurto Arce, Carla Isabel; Espinosa Ramírez, Erika Gissela**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

**Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2017**

**LAS AUTORAS**

f. \_\_\_\_\_  
**Bazurto Arce, Carla Isabel**

f. \_\_\_\_\_  
**Espinosa Ramírez, Erika Gissela**



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

**AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Bazurto Arce, Carla Isabel; Espinosa Ramírez, Erika Gissela**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2017**

**LAS AUTORAS:**

f. \_\_\_\_\_  
**Bazurto Arce, Carla Isabel**

f. \_\_\_\_\_  
**Espinosa Ramírez, Erika Gissela**

# REPORTE URKUND

URKUND

Documento: [Marco Teórico.todol.doc](#) (D30245764)

Presentado: 2017-08-25 08:08 (-05:00)

Presentado por: erika-estrella1@hotmail.com

Recibido: monica.galarza.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: Marco Teórico de Tesis: [Mostrar el mensaje completo](#)

1% de estas 45 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	<a href="https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguinte/1469/Presentaci...">https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguinte/1469/Presentaci...</a>
Fuentes alternativas	
La fuente no se usa	

Fuente externa: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6901/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-73.pdf>

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA: Galarza Zambrano, Mónica del Rocío

Guayaquil, Ecuador

10 de agosto del 2017

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Bazurto Arce, Carla Isabel; Espinosa Ramírez, Erika Gissela como requerimiento para la obtención del título de Licenciada en Terapia Física.

TUTORA f. \_\_\_\_\_ Galarza Zambrano, Mónica del Rocío

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título: LICENCIADOS EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA: Galarza Zambrano, Mónica del Rocío

GUAYAQUIL - ECUADOR 20 de septiembre del 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Vergara Cárdenas, David Andrés y Zurita Espinosa, Joshua Isaac, como requerimiento parcial para la obtención del título de Licenciados en Terapia Física.

TUTORA \_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios que ha iluminado cada paso que he dado hasta ahora y sin él nada fuera posible, a mi madre y padre a la vez que con su lucha diaria me ha convertido en la persona que soy ahora, por su ayuda incondicional, no soltando mi mano para seguir hasta el final.

A nuestra Tutora, Lcda. Mónica Galarza, por ser la guía principal de este trabajo de investigación brindándome sus conocimientos como bases fundamentales, paciencia, dedicación y compromiso para lograr este objetivo.

A la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, en especial a la Directora General la Dra. Guillermina Blum que nos abrió las puertas de sus instalaciones para la realización de este proyecto y a todo el personal que me brindó su ayuda incondicional.

Al Dr. Jorge Soria, quien desde un principio de una manera desinteresada me brindó su ayuda a lo largo del proyecto, al Lic. Jorge Arce, Lcda. Tania Abril y Lcda. Sheyla Villacrés que con sus conocimientos en el campo fisioterapéutico me ayudó con ciertas dudas que teníamos en el trabajo, al Dr. Rafael Santelices que con sus conocimientos en el deporte como cardiólogo nos despejó incertidumbres en nuestra investigación.

A Erika Espinosa, que a más de ser una compañera es mi amiga incondicional, quien estuvo día a día motivándome para no decaer en el camino y estuvo allí con sus palabras de aliento para continuar.

María Fernanda Villacís, una mujer que desinteresadamente me brindo su ayuda, en un momento que pensé que no iba a poder continuar más.

A los docentes que impartieron sus conocimientos en cada clase, compañeros y amigos.

*Carla Isabel Bazurto Arce*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado la fortaleza de seguir adelante en todo el proceso de mi carrera profesional.

A mi familia por su apoyo incansable e incondicional, a mi hermana de corazón, amiga y mejor compañera de tesis que tuve.

A mis maestros por ser modelo y ejemplo, quienes me brindaron sus enseñanzas y me permitieron crecer. A mi tutora, la Lcda. Mónica Galarza, por su paciencia, guía y apoyo permanente en este proyecto, de manera especial agradezco al Dr. Jorge Soria, quien me acompañó en todo este proceso y la experiencia y motivación fueron un gran impulso para la realización de este trabajo. Al igual que el Lcdo. Jorge Arce, la Lcda. Tania Abril y al Dr. Rafael Santelices que me brindaron su ayuda muy amablemente, y sobre todo a la Lcda. Sheyla Villacrés por habernos sembrado esta idea de este proyecto a lo largo de nuestra carrera.

Gracias a la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, en especial a la Dra. Guillermina Blum directora, quien nos abrió las puertas y nos acogió con mucho cariño para llevar a cabo la tesis, y también a todo el equipo de trabajo por la colaboración y los conocimientos compartidos.

Agradezco de forma especial a los pacientes que participaron voluntariamente en este proyecto, que ha sido una enriquecedora experiencia.

*Erika Gissela Espinosa Ramírez*

## DEDICATORIA

Siempre estará por delante mi Padre Celestial que es el que me da la vida, fortaleza y sabiduría para que todo lo que me propongo se me cumpla.

A mi madre que es el pilar fundamental y más importante de mi vida que con sus consejos me ha ayudado a ser la persona que soy hasta ahora con principios y valores enseñados, aprendiendo que en la vida nada viene fácil, que hay que tener ganas de superación para lograr ser un profesional.

A mi familia que me ha dado palabras de motivación para culminar con mi carrera.

A Jorge Rafael Plata Viteri que aunque no está conmigo físicamente sé que desde el cielo él me ha estado guiando cada pasó y se siente orgulloso de verme cumplir un peldaño más de mi vida.

A mi Muma que ha sido otra de las personas que han estado conmigo y me ha visto culminar otra etapa de mi vida.

*Carla Isabel Bazurto Arce*

## DEDICATORIA

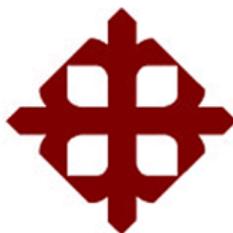
A mis tres madrecitas Paulina Ramírez, Mariela Ramírez y Teresa Ramírez por su apoyo y amor incondicional, por ser mi fortaleza, y por estar a mi lado en los momentos más importantes de mi vida. A mi padre, abuelito, Bolívar Ramírez por ser mi ejemplo más fiel y enseñarme que el esfuerzo y el trabajo duro dan grandes frutos.

A mi familia por estar junto a mí en todo momento, por aportar ese granito de arena extra para seguir adelante.

Este proyecto va dedicado a todas esas personas especiales, quienes con su cariño y apoyo me motivaron a seguir adelante cuando pensé que no podía más, este trabajo refleja dedicación, constancia y amor.

Lo dedico también a todos los pacientes con insuficiencia renal crónica, quienes día a día tienen una lucha constante con la vida.

*Erika Gissela Espinosa Ramírez*



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

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ABRIL MERA, TANIA MARÍA**  
DECANO DELEGADO

f. \_\_\_\_\_

**CHANG CATAGUA, EVA DE LOURDES**  
COORDINADORA DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**VILLACRÉS CAICEDO, SHEYLA ELIZABETH**  
OPONENTE

# ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
INTRODUCCIÓN .....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.1 Formulación del Problema .....	7
2. OBJETIVOS .....	8
2.1. Objetivo General .....	8
2.2. Objetivos Específicos .....	8
3. JUSTIFICACIÓN .....	10
4. MARCO TEÓRICO .....	11
4.1. Marco Referencial .....	11
4.2. Marco Teórico .....	14
4.2.1. Bases anatomofisiológicas del riñón. ....	14
4.2.2. Insuficiencia renal aguda.....	17
4.2.3. Insuficiencia renal crónica. ....	19
4.2.4. Tratamiento renal sustitutivo .....	24
4.2.5. Hemodiálisis.....	25
4.2.6. Actividad Física – ejercicio.....	30
4.2.7. Condición física en el paciente con insuficiencia renal crónica.....	41
4.2.8. Condición funcional en el paciente con insuficiencia renal crónica....	45
4.3. Marco Legal.....	47
4.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	47

4.3.2. Ley Orgánica de Salud.....	48
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	51
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	52
6.1. Operacionalización de las Variables .....	52
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
7.1. Justificación de la Elección del Diseño .....	54
7.2. Población y Muestra .....	54
7.2.1. Criterios de Inclusión. ....	55
7.2.2. Criterios de Exclusión. ....	55
7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Resultados .....	55
7.3.1. Técnicas.....	55
7.3.2. Instrumentos. ....	56
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	59
9. CONCLUSIONES .....	66
10. RECOMENDACIONES .....	68
11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	69
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Tabla 1: Descripción estadística de la variable fuerza de miembro superior dominante.....	59
Tabla 2: Descripción estadística de la variable fuerza isométrica en extensión de rodilla.....	60
Tabla 3: Descripción estadística de la variable STS-10.....	61
Tabla 4: Descripción estadística de la variable STS-60.....	62
Tabla 5: Descripción estadística de la variable equilibrio estático monopodal.....	63
Tabla 6: Descripción estadística de la variable de la caminata de los 6 minutos.....	64
Tabla 7: Beneficios constatados por el ejercicio por pacientes y personal médico.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Figura 1. Distribución porcentual por género y edad.....	59
Figura 2. Pre y post-test de fuerza de miembro superior dominante.....	60
Figura 3. Pre y post-test de la fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla.....	61
Figura 4. Pre y post-test de STS-10.....	62
Figura 5. Pre y post-test de STS-60.....	63
Figura 6. Pre y post-test de STS-60.....	64
Figura 7. Pre y post-test de la caminata de los 6 minutos.....	65

## RESUMEN

La insuficiencia renal crónica consiste en la disminución del filtrado glomerular. La mayoría de los pacientes son tratados con hemodiálisis lo que conduce al deterioro de la salud. El presente trabajo tiene como objetivo determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo. Se realizó un estudio con diseño experimental de tipo pre-experimental, con un enfoque cuantitativo. El universo poblacional fue 80 pacientes, de los cuales se tomó como muestra 30 de acuerdo a los criterios de inclusión. El grupo de intervención realizó ejercicios desde junio hasta agosto, donde se aplicó el test de fuerza isométrica de miembro superior e inferior, sit to stand to sit test 10 y 60, equilibrio estático monopodal y la caminata de los 6 minutos. Los resultados posteriores a la aplicación de los ejercicios reflejaron un aumento de la fuerza superior en 18%, en miembro inferior en un 10% también mejoró el tiempo de levantarse y volverse a sentar haciéndolo en menos tiempo disminuyendo en un 11% en cambio en la STS 60 hubo un incremento en un 4%.

Otro parámetro que mejoró de manera significativa fue el equilibrio estático monopodal en un 30%. En la resistencia aeróbica y la marcha no hubo un incremento significativo por muchos factores. Concluyendo así que el ejercicio de baja intensidad durante la hemodiálisis mejoró la condición física y funcional de los pacientes

**Palabras Claves:** INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA; HEMODIÁLISIS; EJERCICIO DE BAJA INTENSIDAD; CONDICIÓN FÍSICA; CONDICIÓN FUNCIONAL; ACTIVIDAD FÍSICA

## ABSTRACT

Chronic renal failure is the reduction of the glomerular filtration rate. Most patients are treated with hemodialysis which leads to the deterioration of health. The present work has as objective to determine the effects of a low-intensity exercise in the physical and functional status of patients with chronic renal failure on hemodialysis, seen in the Renal Foundation of Ecuador Iñigo Alvarez de Toledo. A study was conducted with an experimental design of pre-experimental type, with quantitative approach. The population was 80 patients, of whom 30 were taken as a sample according to the inclusion criteria. The intervention group exercises from June to August, where you applied the test of isometric strength of upper and lower member, sit to stand to sit 10 test and 60 monopodal, static balance and the walk of 6 minutes. The results after the application of the exercises reflected an increase in the higher force in 18%, in lower limb in a 10% also improved the time to stand up and sit down to do so in less time to decline in a 11% change in the STS60 there was an increase in a 4%. Another parameter that significantly improved monopodal was static balance in a 30%. In the aerobic resistance and there was a significant increase by many factors. Thus concluding that the low-intensity exercise during hemodialysis was improved in the physical and functional condition.

**Key Words:** CHRONIC RENAL FAILURE; HEMODIALYSIS; LOW-INTENSITY EXERCISE; PHYSICAL FITNESS; FUNCTIONAL CONDITION; PHYSICAL ACTIVITY

## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal crónica terminal es considerada una enfermedad no trasmisible que anualmente tanto la incidencia como prevalencia aumentan y representan un problema de salud pública debido al gasto que genera.

El tratamiento más común para esta patología es la hemodiálisis, que suple las principales funciones del riñón, la misma que representa un período de inactividad forzada, que acrecienta la debilidad muscular, aumenta la morbi-mortalidad y disminuye la capacidad física de estos pacientes. Además vale agregar las comorbilidades que conlleva la enfermedad en sí, resultando en el deterioro de la salud de estos individuos (Cigarroa, et al., 2016, p. 845).

Esta investigación se realiza con el objetivo de determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, en la ciudad de Guayaquil.

El ejercicio es de gran importancia para la mejora de las capacidades físicas como la fuerza, la resistencia aeróbica, el equilibrio entre otras y con ellas surgen las funcionales. Actualmente existen muchas investigaciones a nivel mundial sobre los beneficios del ejercicio físico durante la hemodiálisis, la evidencia ha demostrado que el ejercicio podría mejorar la fuerza muscular, evitar la pérdida de masa muscular, mejorar la capacidad funcional, la función cardiovascular y contribuir a mejorar la supervivencia (Hernández, Monguí y Rojas, 2016, p. 3).

A partir de un estudio que realizó la Fundación Renal de España (2016) se llegó a implementar un programa llamado <<Deporte en sala>> el mismo que durante la hemodiálisis los pacientes realizan ejercicio físico bajo la supervisión de un profesional generando buenos resultados ( p. 46).

En vista a los beneficios encontrados del ejercicio durante la hemodiálisis, es necesario motivar y guiar a las unidades de diálisis a la participación e implementación de programas de actividad física de manera regular. En este proceso, el fisioterapeuta desempeña un rol preponderante como parte del bienestar del paciente con insuficiencia renal crónica (Segura, 2010, p. 296).

El presente trabajo de investigación, se inicia con la evaluación tanto de la condición física y funcional aplicando una serie de pruebas y con la realización de preguntas a los pacientes y a los médicos que asisten a la fundación, seguida de la aplicación de ejercicios físicos de baja intensidad.

Y finalmente se aplica post evaluaciones y se realiza análisis y tabulaciones de los resultados obtenidos.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad renal crónica (ERC) es un importante problema de salud pública con implicaciones sociales y económicas. La prevalencia de la ERC aumenta de forma progresiva con el envejecimiento (el 22% en mayores de 64 años, el 40% en mayores de 80 años), y con otras enfermedades como la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la arterioesclerosis. Según la Organización Mundial de la Salud, tiene una afectación del 10% de la población mundial. Datos estadísticos refieren que el número de pacientes con esta patología en estadio V tratados mediante hemodiálisis (HD) aumenta año a año (Gamarra, 2013, p. 112).

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2015) indica que la prevalencia de la enfermedad renal en América latina es de 650 pacientes por cada millón de habitantes, con un incremento estimado del 10% anual. Considerando que el Ecuador tiene 16'776.977 habitantes, se estima que el número de pacientes con insuficiencia renal, aumentará conforme pasan los años. Es importante considerar también que la hemodiálisis es uno de los tratamientos sustitutivos renales más utilizados, que conlleva a muchas situaciones, como el nivel de costos que recae aproximadamente en 1.456 dólares mensuales las tres veces por semana, incluyendo la medicación (pp. 3–4).

Razón por la cual para el paciente resulta relativamente costoso solventar mensualmente el tratamiento de hemodiálisis, por ende la responsabilidad recae en el estado a través del Ministerio de Salud Pública y a la vez por los convenios que mantiene con prestadores externos como el caso de la Fundación Renal del Ecuador Íñigo Álvarez de Toledo.

Según Blum, Ramírez y Gómez (2015) miembros de la Fundación Renal del Ecuador Íñigo Álvarez de Toledo, indican que el promedio mensual de atención es de 80 pacientes tratados, entre ellos 47 hombres y 33 mujeres (sección Informe Nefrología)

Como señalan investigaciones acerca de la enfermedad renal crónica y el tratamiento con hemodiálisis, son las que más afectan a la calidad de vida, porque conducen a la limitación de la condición física y funcional del paciente, degradando el rendimiento en actividades de ocio, el trabajo y la parte social. La inactividad física es un fuerte predictor de la mortalidad en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (Moreno y Cruz, 2015, p. 216).

Las alteraciones presentes por esta patología y el tratamiento sustitutivo renal son psicosociales, debido a la enfermedad crónica que padecen ya que se crea dependencia con una máquina para poder vivir. Es común la aparición de depresión, ansiedad (presente entre un 50 y un 70% de los pacientes) y bajo nivel de calidad de vida. Las alteraciones musculares, son los factores limitantes más importantes de la capacidad física y funcional. La literatura describe anomalías tanto a nivel morfológico (reducción de la sección transversal muscular, cambios degenerativos), como a nivel metabólico (falta de fosforilación de creatina, alteración en la síntesis proteica y en el transporte de oxígeno al interior de las mitocondrias, etc.), que explican la alta frecuencia de aparición de debilidad muscular, fatiga, mioclonus y calambres (Ortega, et al., 2016, p.46).

Actualmente se han realizado muchas investigaciones del ejercicio físico durante las sesiones de hemodiálisis y se han encontrado beneficios a nivel físico, cognitivo y psicológico. Lo anterior, evidencia la necesidad de complementar los procesos de la rehabilitación renal con la participación activa del fisioterapeuta considerado como promotor del movimiento corporal humano desde los distintos niveles de prevención primaria, secundaria y terciaria con el objetivo de mejorar parte de la calidad de vida en los pacientes con insuficiencia renal crónica (González y Vega, 2017, p. 407).

Se espera determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, los mismos que se verán evidenciados o no, a través de la

realización de las distintas evaluaciones físicas, funcionales y psicológicas y por último se elaborará una guía como parte del tratamiento de este tipo de pacientes basados en la actividad física.

## **1.1 Formulación del Problema**

¿Qué efectos tienen los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis de 15 a 78 años de edad, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, de mayo a septiembre 2017?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis de 15 a 78 años de edad, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo en el período de mayo a septiembre, mediante una investigación de campo, para la elaboración de una guía.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica, utilizando el test de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla, fuerza del miembro superior dominante, sit to stand to sit test 10 - 60 (levantarse y volverse a sentarse en la silla), equilibrio estático monopodal y la caminata de los 6 minutos, para definir la problemática de estudio.
- Describir las características de los ejercicios de baja intensidad por medio de una explicación de forma detallada y ordenada, para reconocer la dimensión o grado de esfuerzo requerido para la realización del ejercicio.
- Aplicar un programa de ejercicios de baja intensidad, a través del calentamiento con movimientos articulares, fortalecimiento, resistencia aeróbica, de estiramiento y respiratorios, para favorecer la condición física y funcional del paciente con insuficiencia renal crónica.
- Analizar los resultados obtenidos de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad, empleando la medición numérica y el análisis, para describir y explicar las variables antes y después del período de intervención.

- Elaborar una guía de ejercicios de baja intensidad, para transmitir la información adecuada de la investigación a otros profesionales, optimizando la atención de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, por medio de una revisión sistemática de la evidencia y la valoración de los beneficios obtenidos.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Ante el incremento progresivo de la insuficiencia renal crónica y la ausencia en el Ecuador de programas de ejercicios físicos para los pacientes en hemodiálisis, se considera necesaria la elaboración de una guía de ejercicios de baja intensidad, con la finalidad de enlentecer el efecto adverso de la terapia sustitutiva renal, principalmente sobre el tejido muscular.

Además, este trabajo científico es pertinente porque se enfoca a una de las líneas de investigación de la carrera de terapia física, que corresponde a soporte terapéutico en pacientes críticos/patologías complejas, con la finalidad de desarrollar un tratamiento mediante ejercicios de baja intensidad, capaces de poder acoplarse a cada paciente, pero sin perder las propiedades y cualidades como medio terapéutico.

Vale recalcar que este trabajo de investigación tiene un fundamento científico, porque se basa en el componente de la salud como en lo social, al obtener beneficios en la condición física, funcional y contribuir en el bienestar psicosocial de los pacientes con insuficiencia renal crónica.

Al mismo tiempo, se quiere demostrar que los fisioterapeutas pueden explotar nuevos campos ocupacionales, como la rehabilitación renal a través de las unidades de diálisis de organismos estatales y no gubernamentales, siendo miembros del equipo multidisciplinario de atención y así poder brindar un servicio integral, velando siempre por el buen vivir del paciente.

También el estudio resulta viable al detectarse a la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, como institución interesada en instrumentar este tipo de trabajo de investigación que demuestra factibilidad, al disponer de los recursos financieros, materiales y humanos para llevarla a cabo.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Marco Referencial

**“Programa completo de entrenamiento de resistencia de baja intensidad en pacientes hemodializados: mejorar el cuidado de los pacientes renales”**. Estudio realizado en España, cuya finalidad fue analizar los efectos sobre la capacidad física y funcional, durante 6 meses, con 40 pacientes, en un rango de edad de 68.4 años, divididos en dos grupos, uno de estudio (E) realizó los ejercicios con ayuda de balones, pesas y bandas elásticas durante las 2 primeras horas de hemodiálisis y el otro de control (C) recibió el tratamiento normalmente. Se usaron distintos parámetros para evaluar el antes y después del programa. Al final del estudio concluyeron que hubo mejoría significativa en el grupo (E) a nivel de fuerza en el miembro superior ( $22,1 \pm 13,2$  vs.  $24,1 \pm 15,8$  kg,  $p < 0,05$ ) como inferior ( $15,6 \pm 10,7$  vs.  $17,7 \pm 12,5$  kg,  $p < 0,05$ ) mientras que una disminución global fue reportado en el grupo (C) (MMSS.  $20,9 \pm 9,3$  vs.  $16,2 \pm 8,4$  kg,  $p < 0,05$ ; MMII.  $25,1 \pm 10,3$  vs.  $24,1 \pm 11,1$  kg), la parte de la resistencia mejoró significativamente en el grupo E (20% vs. 293.1 vs 368 m,  $p < 0.001$ ) y disminuyó en el grupo C (10%, 350 vs. 315 m,  $p < 0.004$ ) y el STS10 (levantarse y volverse a sentarse en la silla) no se encontraron diferencias significativas (Esteve, et al., 2014, p.387).

En una investigación efectuada por Subish, Bamini y Eilean, (2014) sobre la **“Efectividad de los ejercicios de miembro inferior en la mejoría a nivel de fatiga y actividades de la vida diaria (AVD)”** durante las sesiones de hemodiálisis, donde se formaron dos grupos, uno de control y el otro de estudio, cada uno conformado de 20 pacientes, seleccionados bajo criterios de inclusión además se realizó evaluaciones para medir el nivel de fatiga y la independencia en sus AVD, antes y después de dicho programa. El grupo de estudio realizó los ejercicios en cambio el otro no lo hacía, éste último no experimentó ningún cambio, pero en el otro, se evidenciaron cambios en los parámetros antes evaluados. Comparando el nivel de fatiga

entre los grupos de estudio y el de control, el primero obtuvo en el pre-test una puntuación media de 2,35 y en el pos-test fue de 1,80, mientras que en el otro grupo, en el pre-test obtuvieron 2,25 y en el pos-test fue de 2,20. Esto implicaba que el grupo de estudio, los pacientes experimentaron menos fatiga que el otro. La comparación del otro parámetro de la independencia de las AVD. En el grupo de estudio, en el pre-test la puntuación media fue de 2,25 y el pos-test fue 2,95, mientras que el grupo control, el pre-test fue de 2,35 y en el pos-test fue de 2,70. Esto demostró que los pacientes del grupo de estudio tuvieron mejor independencia de las AVD. Entonces llegaron a la conclusión de que dicho estudio logró aumentar la eficacia de la diálisis y disminuir el riesgo de complicaciones a largo plazo de la IRC (pp. 1–7).

En un estudio realizado en Madrid, por la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Alvarez de Toledo (2015) llamado “**Proyecto de deporte en sala**”, participaron 89 pacientes con insuficiencia renal crónica de edades que oscilaban entre 55 y 85 años quienes se sometieron a la realización de una serie ejercicios intradiálisis, con el propósito de determinar la eficacia del programa para mejorar la capacidad funcional, la calidad de vida y la eficacia en el tratamiento de hemodiálisis. Antes de la realización de los ejercicios (aeróbicos y de fuerza), se aplicó una serie de pruebas de esfuerzo, analíticas y psicológicas. Tuvo una duración de 12 semanas con una frecuencia de tres veces por semana. Los resultados demostraron un aumento en la capacidad física y en las variables relacionadas a ésta, existiendo una mejoría en un 76% en el parámetro de fuerza, y en un 72% de mejora en el test aeróbico, demostrando la eficacia de este programa de ejercicios, cumpliendo así con la expectativa de cada uno de los objetivos planteados. Cabe recalcar que producto de este estudio, la fundación, implantó este proyecto llamado <<Deporte en Sala>>, con la colaboración de profesionales y que actualmente se lleva a cabo (p. 46).

En Chile, se realizó un estudio descrito como “**Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional,**

**fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis”**. Cuya Finalidad fue determinar los efectos de la fuerza muscular (MS), la capacidad funcional (CF) y la calidad de vida relacionada con la salud (QOLRH) de un programa de entrenamiento de resistencia en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. Hubo la participación de 13 sujetos con edad de 38 años (7 hombres – 6 mujeres) con al menos un año en hemodiálisis, participaron en un programa de ejercicio dos veces a la semana durante 8 semanas. Al comienzo y al final de este estudio, utilizaron una prueba de fuerza isométrica de extensión de rodilla, y la calidad de vida relacionada con la salud a través de un cuestionario (Kidney Disease and Quality-of-Life Short-Form-36), la prueba de caminata de seis minutos (6MWT). El corazón, la frecuencia respiratoria, la presión arterial, saturación de oxígeno y la escala de Borg modificada fueron medidos como variables de control. Después del entrenamiento, hubo mejoras significativas en la fuerza muscular en ambas piernas [223,8 vs 232,9]; en la distancia recorrida durante la 6MWT [427,8 vs 452,2] y en el componente físico puntaje del KDQOL-36 [38,8 vs 45,9]. Además, una disminución significativa de la presión arterial diastólica fue observada. Todas las demás variables de control no cambiaron significativamente. Y concluyeron que el entrenamiento con ejercicios durante ocho semanas en pacientes con ERC en HD dio lugar a mejoras significativas en la fuerza muscular, la capacidad de caminar y en la puntuación del test KDQOL-36 sobre la calidad de vida (Cigarroa, et al., 2016, p. 842).

## **4.2. Marco Teórico**

### **4.2.1. Bases anatomofisiológicas del riñón.**

Los riñones humanos son dos vísceras de color marrón rojizo, que se localizan retroperitonealmente en la pared posterior del abdomen, junto a la columna vertebral, ubicándose uno a cada lado, a nivel de la vértebra T12 y L3. Los riñones miden en el adulto unos 11cm de alto por 6cm de ancho y 3cm de grosor, con un peso aproximadamente de 150 a 160 gramos en el hombre, disminuyendo ligeramente en la mujer. Tiene forma de alubia y en el centro del borde medial cóncavo aparece una profunda depresión denominada hilio, el mismo que, es la entrada para vasos, nervios y el extremo superior del uréter. El riñón izquierdo está más elevado debido al espacio que ocupa el hígado. Cada riñón está envuelto por tejido conjuntivo y aparecen algunas células musculares lisas (Moore, Dalley y Agur, 2014, p. 431).

En un riñón hemisseccionado, se distinguen dos zonas: una externa o corteza, de coloración roja pardusca, y una interna o médula, más pálida. De la corteza surgen proyecciones, que se sitúan entre las unidades individuales de la médula, denominadas columna de Bertin. En cambio, la médula renal está formada por unidades llamadas pirámides medulares. El vértice de cada pirámide se dirige hacia el sistema calicial y constituye una papila, desde donde se excreta la orina. En el riñón humano existen entre 12 y 18 pirámides medulares (Aljama y Avendaño, 2011, p. 3).

Hall (2012) señala que los riñones cumplen varias funciones entre ellas la de eliminación de desechos y la regulación, es por ello que este órgano se encuentra muy irrigado para el cumplimiento de tales funciones.

El riego sanguíneo de los dos riñones es normalmente de alrededor del 22% del gasto cardíaco, o 1.100 ml/min. La arteria renal entra en el riñón a través del hilio y después se

ramifica progresivamente hasta formar las arterias interlobulares, las arterias arciformes, las arterias interlobulillares (también denominadas arterias radiales) y las arteriolas aferentes, que acaban en los capilares glomerulares, donde se filtran grandes cantidades de líquido y solutos (excepto las proteínas plasmáticas) para comenzar la formación de orina. Los extremos distales de los capilares de cada glomérulo coalescen hasta formar la arteriola eferente, que llega a la segunda red capilar, los capilares peritubulares, que rodean a los túbulos renales (pp. 304–305).

Los capilares peritubulares se vacían en los vasos del sistema venoso, que discurren paralelos a los vasos arteriulares. Los vasos sanguíneos del sistema venoso forman progresivamente la vena interlobulillar, la vena arciforme, la vena interlobular y la vena renal. Los vasos linfáticos del riñón aparecen en el intersticio cortical y salen del riñón por el hilio. La inervación renal procede del plexo celíaco y está compuesta de ramas adrenérgicas y colinérgicas. Las paredes vasculares, el aparato yuxtaglomerular y los túbulos son los principales destinatarios de las fibras nerviosas (Arias, 2013, p. 4).

#### **4.2.1.1. Unidad funcional del riñón**

La nefrona es considerada la unidad funcional y estructural del riñón, se tiene más de un millón de nefronas distribuidas tanto en la corteza como en la médula, existe un mayor porcentaje de nefronas repartidas en la corteza. Cabe recalcar que las nefronas no tiene la capacidad de regeneración. A partir de los 40 años, las nefronas van disminuyendo aproximadamente un 10% cada 10 años, de forma que una persona de 80 años tiene un 40% de nefronas funcionantes. Cabe recalcar que el riñón con el paso de los años

reduce el número de nefronas, éste se adapta a dichos cambios y debido a esa reducción normal no pone en peligro la vida, pero cuando hay una reducción muy marcada que va más allá de los parámetros de normalidad, habrá signos y síntomas que se manifestaran a causa de aquella disfunción (Strasinger y Shaubd, 2012, p. 12).

En la nefrona se pueden distinguir dos secciones muy relacionadas entre sí. En primer lugar está la sección vascular compuesta por arterias tanto aferente como eferente, los capilares peritubulares y el glomérulo, la otra sección se refiere al sistema tubular, este se encuentra subdividido en 4 porciones, en túbulo contorneado proximal, el asa de Henle, el túbulo distal y por último tenemos el tubo colector. Dicho esto, el glomérulo renal es considerado la primera estación para la formación de la orina primitiva, presenta una forma esférica que contiene muchos capilares que forman una red que se van ramificándose cubiertos por células epiteliales especializadas, presentan una presión hidrostática alta (de unos 60 mmHg), y se encuentra envuelto por una cápsula llamada Bowman (Arias, 2013, p. 5).

Una vez que llega la sangre a la primera estación de la nefrona, la misma que es llevada ahí por la arteria aferente ahí sucede un proceso llamado ultrafiltración dando como resultado el filtrado glomerular el mismo que no contiene proteínas de alto peso molecular, solo un 0.03% de proteínas y tampoco los elementos formes, estos son llevados devueltos por la arteria eferente, el filtrado glomerular es llevado luego al túbulo proximal a la segunda estación para la siguiente función que es la reabsorción tubular (Hall, 2012, p. 311).

Cuando se hace hincapié de la segunda función de la nefrona, la reabsorción, se refiere al retorno de agua y varios solutos al torrente sanguíneo. La reabsorción tubular es muy selectiva: algunas sustancias importantes para el organismo desde el punto de vista nutricional como la glucosa, las proteínas, los aminoácidos, los iones de acetato y las vitaminas

se reabsorben totalmente en los túbulos, por lo que su excreción urinaria es prácticamente nula; los iones de sodio, cloro y bicarbonato se reabsorben en abundancia, pero su tasa de reabsorción y excreción urinaria varía mucho dependiendo de las necesidades del organismo (Segarra, 2006, p. 398).

Luego como tercera función de la nefrona, la secreción tubular, la misma que se lleva a cabo en el túbulo colector, que no es más que la transferencia de sustancias como amonio, creatinina, ciertos iones y algunos fármacos desde la sangre al túbulo con el fin de obtener un equilibrio ácido-base en el organismo y el de eliminar sustancias del organismo para una composición normal. Y finalmente todo el resultado de los tres procesos principales dados en la unidad funcional y estructural del riñón se une con el producto de las demás nefronas y se dirige a la pelvis renal constituyendo la orina (Tortora y Derrickson, 2013, p. 1016).

Es importante señalar que cada una de las tres funciones básicas de la nefrona, filtrado glomerular, reabsorción y la secreción tubular se encuentran reguladas de acuerdo a las distintas necesidades del organismo. Ejemplo, cuando hay un exceso de sodio en el cuerpo, la intensidad con la que el sodio se filtra aumenta y se reabsorbe una fracción menor del sodio filtrado, lo que da lugar a una mayor excreción en la orina. Además de las funciones de regulación interna del organismo que tiene el riñón gracias a los tres procesos principales de la nefrona se suman más funciones como endócrinas, con la producción de hormonas como la eritropoyetina, calcitrol, prostaglandinas y renina que ésta última sirve para la regulación de la tensión arterial; funciones metabólicas, los riñones tienen la capacidad de activar la vitamina D3 que sirve para absorción intestinal del ion calcio, la movilización del calcio óseo e interfiere en el catabolismo de la insulina (Méndez, 2017, p. 327).

#### **4.2.2. Insuficiencia renal aguda**

Se refiere en que los riñones dejan de trabajar ya sea en totalidad o

parcialmente, instaurada por horas o días, pero luego recuperan la funcionalidad, ésta puede tener múltiples etiologías. Esta enfermedad se caracteriza por el aumento de valores de la creatinina ( $<2\text{mg}/100\text{ml}$ ) y la acumulación de productos nitrogenados en el torrente sanguíneo además puede presentarse oliguria ( $>400\text{ml}$  por día) esta patología es reversible pero tiene un tasa de mortalidad del 50%. Un aspecto importante de la insuficiencia renal aguda es que debido a la disminución del aporte sanguíneo renal provocará una disminución en la filtración glomerular provocando una acumulación de productos residuales tanto en la sangre (azoemia) como en el líquido extracelular desencadenando un desbalance interno (Díaz, Briones y Aristondo, 2014, p.29).

La respuesta del riñón a consecuencia de los desbalances internos es tomar medidas de adaptación como: la autorregulación y la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, la primera se refiere a la vasodilatación a nivel de la arteria aferente y una vasoconstricción en la eferente, provocando un aumento de la perfusión a nivel glomerular mejorando así el filtrado glomerular. Y la siguiente, se refiere a la secreción de la hormona aldosterona que da lugar a la reabsorción de sodio, agua y secreción de potasio provocando un aumento del volumen intravascular total, mejorando la perfusión de los riñones. Si el problema no se soluciona a través de estos mecanismos, se produce una anuria completa y el paciente fallecerá (8 a 14 días) a no ser que se restaure la función renal o que se use un riñón artificial para eliminar del organismo el exceso de agua, electrolitos y productos de desecho del metabolismo (Milla, 2012, párr. 3).

Entre las diversas causas de la insuficiencia renal aguda se distinguen tres: pre-renal, intra-renal y post-renal, la primera es producto de alguna irregularidad que se origina fuera del riñón como es una hipovolemia, hipotensión o insuficiencia cardíaca que se traduce con disminución del aporte sanguíneo al riñón (quemaduras, deshidratación, hemorragias, entre otras), dando como resultado un ineficaz filtrado a nivel glomerular con reducción de solutos y agua en la orina lo que ocasionará una acumulación

de éstos a nivel del organismo. Si es que no existe un daño real a nivel celular, se puede recuperar la funcionalidad del órgano o si no seguirá evolucionando a un daño mayor (Hall, 2012, p. 399).

La siguiente causa es la intra-renal, ésta se refiere a las afecciones en el mismo riñón incluyendo la porción vascular (vasos sanguíneos, glomérulo), la porción tubular de la nefrona y el intersticio del riñón, los detonantes de estas anomalías se debe a medicamentos como la tetraciclinas, venenos como son los insecticidas y metales pesados, y por último las infecciones o la falta de riego sanguíneo provocando daño a la estructuras mencionadas. Y como última etiología es la post-renal o también llamada obstructiva ésta se refiere a la obstrucción mecánica del tracto urinario de salida, esto quiere decir que a medida que se obstruye el fluido de orina, ésta refluye hacia la pelvis y altera la función renal. Las causas más frecuentes son la hiperplasia prostática benigna, el cáncer de próstata, los cálculos urinarios, los traumatismos y los tumores extrarenales. Si se elimina el obstáculo evoluciona favorablemente. Vale recalcar que si la obstrucción dura varias semanas se vuelve crónica e irreversible (Gainza, 2015, p. 3).

#### **4.2.3. Insuficiencia renal crónica.**

Se define por la presencia, durante al menos 3 meses de filtrado glomerular estimado (FGe) inferior a  $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  sin otros signos de daño renal o la presencia de lesión renal la misma que se puede poner de manifiesto a partir de alteraciones histológicas, en el sedimento urinario o a través de técnicas de imagen (Lorenzo, 2017, párr. 2).

La insuficiencia renal crónica constituye, en la actualidad, un importante problema de salud pública. La manifestación más avanzada de la enfermedad renal crónica, la insuficiencia renal crónica terminal y la consiguiente necesidad de tratamiento renal sustitutivo de la función renal mediante diálisis o trasplante, presenta una incidencia y prevalencia crecientes en las últimas décadas. La misma que afecta a un porcentaje

significativo de la población debido, a que sus causas principales residen en trastornos de alta prevalencia, como el envejecimiento, la hipertensión arterial, la diabetes y la enfermedad vascular (Salvador, Rodríguez, Ruipérez, Ferré y Cunillera, 2015, p. 237).

Considerando que la epidemiología de la insuficiencia renal crónica en el Ecuador, cada día va ascendiendo:

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP, 2015) indica que la prevalencia de la enfermedad renal en América Latina es de 650 pacientes por cada millón de habitantes, con un incremento estimado del 10% anual. Considerando que el Ecuador tiene 16'278.844 habitantes, se estimó que para el 2015, los pacientes con insuficiencia renal fueron 11.460 y esta cifra aumentará conforme pasan los años (p.3).

Los registros estadísticos de la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo indican que el promedio mensual de atención es de 80 pacientes que oscilan entre 47 hombres a 33 mujeres, cuya principal causa es la diabetes mellitus (Blum et al., 2015, sección Informe Nefrología).

#### **4.2.3.1. Clasificación de la insuficiencia renal crónica.**

Se clasifica en cinco estadios, de acuerdo al nivel de tasa de filtrado glomerular (TFG) y la presencia de proteinuria y otros marcadores indirectos, esto constituye un método para registrar la función renal tanto de personas sanas como de enfermas El valor normal de la tasa de filtrado glomerular en adultos jóvenes es de  $120-130 \text{ mL/min/1.73 m}^2 \text{ SC}$ , el cual disminuye con la edad. Una TFG menor de  $60 \text{ mL/min/ 1.73m}^2$  representa la pérdida de más del 50% de la función del riñón normal en adultos, y por debajo de este nivel la prevalencia de las complicaciones de la enfermedad va en ascenso (Daugirdas, 2012, p. 33).

El deterioro del filtrado glomerular es lo más característico entre un 50 a 80%, de los estadios 3-5, existiendo a partir del estadio 3 ya una disminución entre 30-59ml/min/1,73m<sup>2</sup> donde las alteraciones que conlleva esta patología se pueden ir dando tanto a nivel del metabolismo calcio-fósforo, anemia entre otras, las mismas que puede ir evolucionando hasta llegar a un fallo renal, donde la filtración glomerular es menor a 15ml/min se habla de un estadio 5, siendo ya necesario un tratamiento renal sustitutivo. Sin embargo, en los estadio 1 y 2 se requiere la presencia de otros signos como de marcadores indirectos (proteinuria, alteraciones tanto en el sedimento urinario como en estudios de imagen) (Lorenzo, 2017, párr. 4).

#### **4.2.3.2. Causas de la insuficiencia renal crónica**

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2014) registran tanto las enfermedades isquémicas del corazón y la diabetes mellitus como las principales causas de muerte con una tasa del 27.64 y 27.46. Vale considerar este dato, ya que entre las causas de la insuficiencia renal crónica fluctúan las alteraciones metabólicas (diabetes – obesidad), hipertensión, procesos infecciosos, obstrucciones de la vía urinaria, trastornos congénitos, trastornos vasculares renales y trastornos tubulares primarios. Siendo la principal la diabetes mellitus ( p. 76).

Y esta tasa estará en ascenso, aun sabiendo las consecuencias que acarrea este tipo de enfermedades tanto a nivel físico, social y psicológico, mientras las personas no tomen verdadera consciencia sobre los hábitos saludables como el de alimentarse de manera adecuada y la realización del ejercicio, las futuras generaciones tendrán que asumir todo este peso.

#### **4.2.3.3. Síndromes asociados a la insuficiencia renal crónica.**

En la insuficiencia renal crónica, hay una disminución progresiva e irreversible de las nefronas, “A menudo no aparecen síntomas clínicos graves hasta que el número de nefronas funcionales se reduce al menos un 70-75% de lo normal” (Aljama y Avendaño, 2011, p. 401).

Uremia: Cuando hay una disfunción del riñón se acumulan productos en la sangre como úrea, creatinina, metilaminas, metilguanidinas y el ioinositol estas toxinas urémicas provocan una serie de síntomas (síndrome urémico) como cansancio, náuseas, disminución del apetito, prurito intenso, palidez cutánea, éstos son los más frecuentes, también puede aparecer la escarcha urémica esta última se refiere que cuando la persona suda contiene cristales de úrea y queda impregnado en la piel a manera de escarcha pero es muy infrecuente ya que el inicio del tratamiento sustitutivo renal se empieza precozmente (Marrero, Ochoa, Álvarez, Dorrego y Hechavarría, 2017, p. 22).

Alteraciones en la composición de agua, principales solutos, sodio-potasio y del equilibrio ácido-base: Lo primero que se pierde cuando aparece una alteración renal es la capacidad de concentrar la orina. Cuando la lesión renal progresa, se va afectando la capacidad de diluir la orina y el riñón es incapaz de eliminar sobrecargas de agua. En estos estadios la orina eliminada es isotónica con el plasma (300mOsm/L). Esto se traduce en disminución en el volumen de orina, por lo que empiezan a aparecer edemas (líquido retenido en el tejido celular subcutáneo de partes declives) y disnea por acúmulo de agua en el pulmón, lo mismo sucede con el sodio, existe una retención que proviene de la dieta al igual que pasa con el agua y trae consigo un aumento de agua en la sangre acompañado a esto con aumento de la presión arterial(debido al volumen circundante en el torrente), edemas e insuficiencia respiratoria (Espinosa, 2016, pp. 93–94).

El potasio es otro soluto que se puede encontrar alterado en la IRC, debemos tener en cuenta que se elimina de *un 90 a 95%* por los riñones y el otro sobrante porcentaje se lo hace por medio de las heces. El potasio es altamente tóxico por encima de sus niveles habituales (3-5mEq/L), por provocar arritmias cardíacas que pueden ser letales. Es importante llevar un control del potasio al paciente con IRC a través de la vigilancia de la eliminación de este soluto durante la diálisis y con la limitación de alimentos que contenga este elemento que la mayoría se lo encuentra en los vegetales (Ocharan, Méndez y Espinosa, 2016, p. 74).

Vale recalcar que una de las funciones que tienen los riñones además de la eliminación de estos solutos es la mantención del pH del organismo que normalmente se encuentra en un rango de 7.38 – 7.42, en la IRC esta función se ve afectada ya que normalmente los riñones eliminan sustancias ácidas provenientes de la dieta o del metabolismo y a su vez reponen ese bicarbonato perdido (tampona sustancias ácidas), pero como ya se dijo anteriormente esta función se encuentra alterada, entonces habrá una acumulación de acidosis metabólica provocando un desequilibrio ácido–base (Aristizábal et al., 2015, p. 220).

Otra de las alteraciones que trae consigo la IRC es la anemia, ya que los riñones se ven afectados y hay una reducción de la secreción de la eritropoyetina, que es una hormona estimula a la médula ósea la formación de hematíes, pero sin la producción en las cantidades adecuadas (4 a 6 millones/mm<sup>3</sup>) de dicha hormona el paciente tendrá un déficit de glóbulos rojos y por consiguiente la anemia, la solución a esto es darle al paciente eritropoyetina recombinante ya sea por vía subcutánea o intravenosa con resultado buenos, pero puede haber paciente que no responda ante este tipo de eritropoyetina, otra de las causas que provocan la anemia es la uremia debido a la destrucción que provoca de los hematíes y la hipofosforemia (Hall, 2012, p. 407).

Alteraciones del calcio-fósforo y vitamina D: Otra de las funciones que se alteran en la insuficiencia renal crónica, es la regulación del metabolismo calcio–fósforo y la absorción de la vitamina D afectando sobre todo al hueso y como desencadenante de todos estos desequilibrios se le suma la sobrestimulación en la secreción de la hormona paratiroidea, provocando un trastorno llamado osteomalacia donde se absorben parcialmente los huesos y se debilitan mucho. Otra causa importante de la desmineralización del esqueleto en la insuficiencia renal crónica es el aumento de la concentración sérica de fosfato que se debe a una reducción del filtrado glomerular (Bover et al., 2015, p. 29).

Alteraciones en la función y estructura muscular: A medida que progresa la enfermedad y por el tratamiento, se produce un estado catabólico y por consecuencia una degradación proteica, entre los mecanismos implicados que conlleva esto son la acidosis metabólica, la deficiencia de estrógenos y testosterona, la resistencia a la insulina, la activación de la vía de la caspasa-3 o la presencia de diferentes citoquinas inflamatorias (Esteve, 2016, p. 8).

A nivel de su estructura, las fibras musculares de los pacientes en hemodiálisis sufren diversas modificaciones secundarias, debido a las alteraciones del medio interno propias de la uremia. El análisis morfológico de los pacientes en tratamiento sustitutivo renal muestran una atrofia global de las fibras musculares predominantemente tipo II, disminución del número de capilares musculares, pérdida de miofilamentos de actina y miosina, así como cambios ultraestructurales degenerativos a nivel de la banda Z de los sarcómeros o de la estructura mitocondrial o disminución de la velocidad de conducción nerviosa (Moreno y Cruz, 2015, p. 212).

#### **4.2.4. Tratamiento renal sustitutivo**

La pérdida grave de la función renal, ya sea crónica o aguda, es una amenaza para la vida y exige retirar los productos de desecho tóxicos y normalizar el volumen de líquido corporal y su composición. Dentro del tratamiento renal sustitutivo se encuentra la diálisis, utilizado para suplir algunas de las muchas funciones de los riñones como el de mantener la homeostasis de los órganos, dicho esto antes del año 1960 la gente moría de insuficiencia renal crónica debido a las consecuencias que conllevaba esta enfermedad como la uremia, pero a partir del 60 se implementaron varios tipos de tratamiento como la hemodiálisis. El creador de primer riñón artificial (máquina de diálisis) fue el médico holandés Willem Kolff (Nalesso, Giuliani, Basso, Brendolan y Ronco, 2013, p. 178).

Los pacientes que reciben trasplantes de riñón, considerada otra medida de tratamiento renal suelen vivir más y tienen menos problemas de salud que aquellos que se mantienen con diálisis. Se requiere el mantenimiento de un tratamiento inmunodepresor para casi todos los pacientes, como ayuda para prevenir el rechazo agudo y la pérdida del riñón trasplantado. Vale recalcar que el primer trasplante de órganos exitoso, fue el de riñón, realizado entre gemelos idénticos en la ciudad de Boston (EE. UU.), el 23 de diciembre de 1954, y este hito anunció el inicio de una nueva era para los pacientes con IRC terminal (García, Harden y Chapman, 2012, p. 1).

La diálisis puede ser utilizada en la insuficiencia renal aguda como medida temporal hasta restablecer la función renal pero sí la pérdida de la funcionalidad de los riñones se vuelve irreversible es necesario utilizar la diálisis de manera continua para suplir aquella función. El comienzo de la diálisis se inicia cuando hay un daño renal severo, con un filtrado glomerular menor a 15mL/mm, acompañado de síntomas muy notorios como náuseas, vómito, confusión mental, hiperpotasemia crónica, sobrecarga de líquidos (a pesar del uso de diuréticos y la restricción hídrica) alterando de esta manera el bienestar del paciente (Hall, 2012, p. 409).

Existen dos tipos principales de diálisis que son la hemodiálisis (HD) y la diálisis peritoneal, la diferencia de estas dos es la naturaleza de la membrana, en la diálisis peritoneal se utiliza como filtro natural el peritoneo que es la membrana que recubre la cavidad interna del abdomen, en cambio en la hemodiálisis, el filtro que se utiliza es una membrana artificial y además se requiere de una maquina (Piaskowski, 2014, p. 290).

#### **4.2.5. Hemodiálisis.**

Este es el tipo de tratamiento renal más utilizado y viene del vocablo <<haemos>> es una palabra griega que significa sangre y diálisis proceso de filtración, por lo tanto es un proceso de filtrado de la sangre. Se basa en leyes tanto físicas como químicas de los solutos, que no es más que el paso

de sustancias y líquidos a través de una membrana semipermeable, para ser posible esto la sangre debe salir del organismo entubada y se dirige a un filtro que se encuentra ubicado en la máquina de HD que hace las veces de membrana artificial llamada dializador donde se extrae todas las sustancias de desecho y a la vez nutre a la sangre gracias al líquido que está dentro del dializador luego la sangre se dirige de nuevo hacia el cuerpo. La HD tiene una frecuencia de tres veces a la semana y tiene una duración de 4 horas (Silva, 2016, p. 6)

Pero para que esto sea posible, se deben cumplir dos procesos muy importantes durante la hemodiálisis como lo es la difusión y convección, cuando no referimos al primer proceso, este se define como el paso de las diferentes partículas de un gradiente de alta concentración a otro de menor a través de la membrana semipermeable por difusión pasiva, principal mecanismo que sirve para la eliminación de sustancias tóxicas durante la hemodiálisis. En cambio el proceso de convección es el desplazamiento de la solución en la totalidad (solvente y solutos) del compartimiento de mayor al de menor presión, hasta que las diferencias de presión hidrostática u osmótica se igualan a ambos lados de la membrana. Vale recalcar que existen muchos componentes, que hacen posible la hemodiálisis, a continuación se dará una breve explicación de cada uno de ellos (Lorenzo, 2016, pp. 1–2).

#### **4.2.5.1. Dializador.**

Es considerado el más importante porque actúa como una membrana artificial, considerado como un componente de la máquina de HD, que consiste en dos secciones separadas por una membrana. La sangre del paciente fluye a través de un lado y el líquido de diálisis, del otro. Es a través de la membrana artificial, donde ocurren los procesos de difusión y convección, que permite el intercambio en dichos fluidos, vale recalcar que existen dos tipos de membranas, las celulósicas y las sintéticas, las primeras tienen un bajo coeficiente de ultrafiltración (CUF) (<20ml/h/mmHg) y son de

bajo coste, en cambio las sintéticas tiene un mayor CUF (>20ml/h/mmHg) y tiene un precio elevado y además son más biocompatibles con el paciente, (Piaskowski, 2014, p. 291).

#### **4.2.5.2. Máquina de hemodiálisis.**

La máquina encargada de la realización de la hemodiálisis, tiene cuatro funciones primordiales: impulsar la sangre desde el paciente hasta el dializador y viceversa; medir los flujos, presiones de la sangre y del líquido de diálisis; aplicar la presión negativa necesaria para ultrafiltrar la cantidad de agua programada (entre 0,4 y 4 litros habitualmente), y generar el líquido de diálisis en la cantidad y temperaturas adecuadas además cuenta con alarmas, esterilización interna y con la información de la eficacia dialítica (Reyes, 2015, p. 21).

#### **4.2.5.3. Líquido de hemodiálisis.**

La composición del líquido puede ser variada, pero habitualmente contiene sodio en cantidades similares al plasma (135-145 mmol/L), potasio a bajas concentraciones (1,5-3 mmol/L), calcio en proporción variable (1,25 - 1,75 mmol/L), glucosa (6-10 mmol/L) y un alcalinizante, usualmente bicarbonato (32-39 mmol/L). El monitor mantiene el líquido a una temperatura entre 36-37°C, y este ocupa una parte del dializador, ya que el lado opuesto está ocupado por la sangre del paciente, donde entre sí, existe una membrana semipermeable (Pérez y Rodríguez, 2017, p. 1).

#### **4.2.5.4. Anticoagulante.**

El contacto de la sangre con los materiales de la máquina de hemodiálisis hacen que se active el proceso de coagulación es por ello, que se aplica heparina de bajo peso molecular o heparina sódica y la dosis es administrada de acuerdo al peso, de esta manera se evita la obstrucción de los canales de filtración donde circula la sangre (Reyes, 2015, p. 20).

#### **4.2.5.5. Acceso vascular.**

Constituye una parte esencial para poder llevar acabo la hemodiálisis, es el acceso al torrente sanguíneo y este se realiza mediante la creación de una fístula arteriovenosa (FAV) o la puesta de un catéter venoso central. Los cuidados son imprescindibles en cualquiera de los dos tipos de acceso vascular y estos son realizados por un cirujano en un período de prediálisis (Silva, 2016, p. 7).

Los accesos vasculares utilizados en la actualidad son el catéter venoso central y fístula arteriovenosa (FAV) en ésta última encontramos de dos tipos *autólogas*, que es la conexión quirúrgica de una arteria y vena superficial la ideal es la que se realiza entre la arteria radial y la vena cefálica, en la muñeca, ya que esta proporciona mayor duración y homeostasis óptima y un amplio tramo de punción además son consideradas la primera indicación en el caso de los niños, pero existe una segunda opción en esta FAV autólogas que sin no se puede realizar a nivel de muñeca el cirujano realiza a nivel de la flexura del codo entre la arterial humeral y las venas del codo, el tiempo que deben pasar los pacientes desde la creación del acceso vascular es de 6 semanas para su maduración (Jiménez, 2016, párr. 3 y 4).

Si no se puede realizar la fístula arteriovenosa autóloga el cirujano optará por la de tipo protésica, pueden ser consideradas como el primer acceso vascular en pacientes con un inadecuado sistema venoso superficial (10-15% de los pacientes en nuestra experiencia) o como segunda opción tras la trombosis de fístulas autólogas previas. Para facilitar su punción se interpone un injerto subcutáneo superficial entre una arteria y una vena profunda del paciente. El material más utilizado y cuyos resultados han sido más contrastados son las prótesis de distintos calibres de politetrafluoroetileno. Las localizaciones más utilizadas para la creación de la fístula a nivel del brazo, antebrazo y pierna. El tiempo de duración es menor a cinco años (Sánchez, 2013, p. 106).

Los catéteres venosos centrales son lo que conlleva más complicaciones como infecciones, más riesgo de morbimortalidad, y dificultades para obtener un flujo adecuado, estos son utilizadas, ya sea como una medida temporal, para permitir la maduración de otro acceso vascular o por otras complicaciones que se puede ir dando, o de manera permanente como último recurso, ésta puede ser a nivel de la yugular interna, externa, subclavia y femorales (Sandoval, Torres, Guevara y Vílora, 2013, p. 7).

#### **4.2.5.6. Complicaciones de la hemodiálisis.**

Pueden aparecer dos tipos de complicaciones las que se dan durante las sesiones de hemodiálisis (agudas) o las crónicas, cuando se refiere a las agudas entre ellas se encuentra la hipotensión, esta suele ser la alteración más frecuente y puede ser originada debido a una excesiva ultrafiltración, o una mala respuesta hemodinámica, las manifestaciones que conlleva la baja de presión es mareo, vómito, náuseas, palidez, taquicardia entre otras; la cefalea puede ser otra complicación en los pacientes esta puede originarse por una ultrafiltración excesiva, por hipertensión, y por la duración de la diálisis. Otra de las complicaciones son los desequilibrios esto se le atribuye al disminución rápida de solutos del torrente sanguíneo y esto a la vez ocasiona edema cerebral, convulsiones o incluso el paciente llegar a estado de coma, los calambres son otra de las manifestaciones (Sánchez et al., 2012, p. 132).

El prurito [es otra de las complicaciones que se pudiesen dar] parece estar relacionado con la osteodistrofia renal y los niveles altos de fósforo en la sangre; puede aparecer de forma local, provocado por alergia a la solución desinfectante utilizada. Las causas son: crisis de prurito por pirógenos, alergias al agente esterilizante del circuito de diálisis (óxido

etileno) o a la membrana del dializador, hiperfosfatemia, hipercalcemia por dosis elevadas de vitamina D o por líquido de diálisis con alta concentración de calcio (Jiménez, 2016).

Entre las complicaciones crónicas que pueden suceder debido a la IRC y la HD se encuentran las infecciones a consecuencia de la fístula pero cuando los pacientes tienen catéter venoso central son más susceptibles, amiloidosis por depósito beta-2-microglobulina, intoxicación por aluminio, cáncer y problemas al corazón (Alvarado, 2014, p. 22).

#### **4.2.6. Actividad Física – ejercicio.**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), define a la actividad física como cualquier movimiento corporal o actividad producida por la contracción del músculo esquelético, en la que se produce gasto energético. Sin embargo, el ejercicio no es sinónimo de actividad física; más bien se define como aquella actividad estructurada planeada y repetitiva con el fin de mejorar o mantener la forma física. Además, está demostrado que la actividad física practicada con regularidad minimiza el riesgo de cardiopatías coronarias, eventos cerebrovasculares, diabetes de tipo II, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Es considerada, un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético (p. 9).

Vale recalcar que la inactividad física constituye un factor de riesgo importante de mortalidad, que ocupa el cuarto lugar en el mundo, el mismo que está superado por la hipertensión, consumo de tabaco y el exceso de glucosa en la sangre. Cada vez somos llamados a la práctica constante de la actividad física, como estrategia muy eficiente para de esta manera evitar una serie de enfermedades que actualmente acarrearán a todo el mundo debido a la globalización, malos hábitos entre otros factores ( p. 10).

#### **4.2.6.1. Clasificación del ejercicio.**

-Ejercicio Dinámico: Hay cambios en la longitud muscular, por ende se genera movimiento articular donde se utiliza grandes grupos musculares, y la contracción es de manera rítmica. Si se produce un acortamiento de la distancia se habla de una contracción concéntrica. Por el contrario si se produce una elongación del músculo, hablamos de una modalidad de contracción excéntrica (Alexánder y Gamba, 2014, párr. 2).

Entre los beneficios que encontramos en estos ejercicios es mejorar la fuerza de los tendones, ligamentos, tolerancia muscular y aumentar la densidad ósea, ya que cuando al hueso lo someten a una fuerza que no está acostumbrado a soportar, se estimula más el depósito de minerales y por ende habrá el aumento de la resistencia. Y además de que en la vida cotidiana se combinan tanto las contracciones concéntricas como las excéntricas, por ende es importante la incorporación de estos ejercicios para el logro de las condiciones funcionales necesarias (Kisner y Allen, 2012, p. 170).

-Ejercicio Estático: A diferencia del anterior en este hay una mayor fuerza intramuscular, puede existir poco o ninguna modificación en la longitud muscular o en el movimiento de la articulación. (Alexánder y Gamba, 2014, párr. 2). La contracción de la musculatura puede sostenerse contra una resistencia muy alta (ejercicio estático isométrico), lo que incrementa de forma considerable la tensión muscular sin cambio aparente en la longitud del músculo (p. ej., empujar una pared). También se puede llevar a cabo la contracción muscular contra resistencia (ejercicio estático isotónico) en el que la musculatura afectada puede vencer la resistencia (Alexánder y Gamba, 2014, párr. 2).

También llamados ejercicios isométricos, ayudan a mejorar la fuerza, estos se definen como una contracción mantenida del músculo durante seis segundos que no sobrepase los diez, donde la articulación no se mueve, por

lo general estos suelen realizarse imitando acciones como de empuje, tirón o el sostener algo en una posición estática. Entre los beneficios de realizar esto, se encuentra a parte de ganar fuerza ayuda al aumento de la masa muscular y además a mejorar la fuerza del hueso. La ventaja del entrenamiento isométrico, es que no requiere de una indumentaria especial se lo puede realizar en cualquier parte obteniendo resultados importantes. Es importante considerar que durante la realización de estos ejercicios se debe llevar a cabo una respiración rítmica, se debe llevar de forma prudente y ser supervisado bajo la vigilancia de un profesional (Soto, 2015, p. 12).

Vale recalcar que estos tipos de ejercicios, tanto el dinámico como el estático son polos opuestos que se adaptan en la vida cotidiana como en los deportes incluyendo movimientos estáticos como dinámicos. Existe otra clasificación considerada importante dentro de los ejercicios, es el de tipo aeróbico y anaeróbico que dependerán mucho del esfuerzo del individuo durante la realización de este (Alexánder y Gamba, 2014, párr. 3).

-Ejercicio Aeróbico: Esto requieren la participación de grandes grupos musculares, estos se desarrollan a una intensidad entre el 50 y 85% del máximo consumo de oxígeno pero dicho resultados dependerán de la condición física del individuo. Se puede citar algunos ejemplos de este tipo de esfuerzo: natación, andar en bicicleta, caminar, marcha entre otros. Al ser la sangre el elemento encargado de transportar el oxígeno y las sustancias metabólicas hasta la célula muscular, es lógico deducir que con el ejercicio se incrementara el flujo sanguíneo, cantidad de sangre movilizada por minuto, al objeto de satisfacer los requerimientos metabólicos y de oxígeno a los grupos musculares que están provocando la actividad física por la constantes contracciones. Luego de la finalización del ejercicio se restablece el organismo a las condiciones iniciales, si fue un ejercicio de baja intensidad será rápidamente la recuperación (Pancorbo, 2012, p. 72).

-Ejercicio Anaeróbico: Cuando no existe una aportación de oxígeno suficiente para la oxidación y cuando los procesos metabólicos sin la

participación de oxígeno adquieren una importancia esencial. La vía anaeróbica para disponer de energía siempre se emplea, cuando la oxidación aeróbica no cubre suficientemente unas exigencias elevadas de energía. Estos ejercicios ayudan al desarrollo del músculo y por lo general son de alta intensidad y tienen una duración corta que se traduce a un aumento de esfuerzo del individuo, ejemplos, son el levantamiento de pesas, carreras de velocidad y ejercicios que requiere un gran esfuerzo. Relacionando salud con fines de prevención y rehabilitación, este tipo de entrenamiento no ejerce un rol importante, pudiéndose inclusive ser perjudicial para pacientes con diabetes, hipertensión, enfermedad cerebrovascular entre otros (Calisto, Espinoza, y Low, 2010, p. 51).

#### **4.2.6.2. Ejercicios de calentamiento.**

Es un conjunto de ejercicios que pueden ser de forma generalizada o específica que se realizan antes de alguna actividad física con el propósito de preparar los órganos, tejidos y para que el cuerpo se vaya adaptando a un esfuerzo que conlleva el ejercicio físico. Los ejercicios de calentamientos consisten en movimientos articulares de los distintos segmentos del cuerpo humano. Al inicio de la sesión de ejercicios se realizó estos movimientos tanto de cabeza, dedos, muñeca, codo y hombro con todos los movimientos posibles de las articulaciones, al igual se hizo con el miembro inferior, cadera, rodilla, tobillo y pie (Marés, 2011, p. 12).

Vale considerar que el calentamiento debe ser de forma suave no brusca, a una intensidad baja, los movimientos deben respetar los arcos de movilidad, no debe cansarlo al paciente y las repeticiones deben oscilar entre 3 a 6 acompañadas de una respiración adecuada.

#### **4.2.6.3. Ejercicios con bandas elásticas**

Son ejercicios que ayudan a fortalecer los músculos y además ayuda a mejorar la fuerza de resistencia, a nivel fisiológico el entrenar con estas bandas ocasionara una mayor aportación de oxígeno, un incremento de la

irrigación, mayor flexibilidad a nivel muscular, mejorando también la coordinación y el equilibrio. Las ventajas del uso de estas bandas son por el bajo costo, el fácil acceso y uso. Se puede trabajar con niños, adultos, adulto-mayor, individualmente o en grupo. Otros de los beneficios importantes de las bandas elásticas es el bajo riesgo de lesión que presenta y la seguridad con la que permite desarrollar una mejora del sistema músculo tendinoso (Moya, 2015, p. 24).

Las bandas elásticas están hechas de látex para de esta manera permitir una gran elasticidad, existen en el mercado de varios colores, amarillo (menor resistencia), rojo, verde, azul, negro, gris y oro (mayor resistencia). A esto se le aplica la ley de Hooke quien indica que de acuerdo a la elongación de la banda ira la resistencia, ósea una mayor elongación habrá mayor resistencia. El uso de las de resistencia es frecuente en el ámbito de la rehabilitación. La resistencia leve que pueden proporcionar las convierte en una herramienta eficiente para aumentar la fuerza muscular en el caso de los principiantes, las personas con limitaciones de la fuerza muscular o los individuos que se están recuperando de lesiones (Pérez, 2014, p. 114).

#### **4.2.6.4. Ejercicios de estiramiento.**

Realizar un estiramiento es someter a un músculo o varios a una fuerza que lo elonga para conseguir superar la amplitud del movimiento. Entre los beneficios, es ayuda a restaurar al músculo a su estado de reposo, a tener un alivio post ejercicio, a mejorar inclusive la postura. Cuando se realiza un estiramiento, primero el músculo tiene que estar en reposo, tiene que evitarse posturas inadecuadas ya que podría causar algún tipo de lesión, otro punto que se debe tomar en cuenta, que la columna vertebral tiene que estar en descarga o contrarrestando la fuerza de la gravedad, siempre debe mantenerse las curvaturas fisiológicas de la columna (Roberts, Aguilar y Vicario, 2016, p. 28).

Los estiramientos que se realizarán por parte de los pacientes dentro de sala, son a nivel de la musculatura del cuello, isquiotibiales y tripces sural, debido a la posición durante las sesiones de hemodiálisis, el propósito de realizar estos estiramientos es el de disminuir el trabajo de la musculatura y que vuelva el flujo sanguíneo a la normalidad después de un esfuerzo.

#### **4.2.6.5. Ejercicios de respiración.**

El fin de estos ejercicios es lograr que los pacientes sientan relajación al término de los ejercicios y además ayudar a fortalecer los músculos que intervienen en la respiración, reducir la tensión muscular, y que el individuo tenga una sensación de bienestar. Vale recalcar que el tener un patrón respiratorio correcto ayuda a tener más control en la forma que se respira así tener menos cansancio durante la realización del ejercicio. Entre estos ejercicios se tiene, la respiración torácica, abdominal o diafragmática, utilizando los miembros superiores, y por último con los labios fruncidos (Pérez, Boza, Rodríguez, Quesada, y Algas, 2017, p. 161).

El ejercicio de la respiración torácica consiste que el paciente coloca las manos por debajo del pecho, mientras toma aire por la nariz debe sentir como se llena el tórax y lo espira por la boca lentamente, el siguiente es la respiración abdominal o diafragmática que consiste que el sujeto coloca las manos sobre el abdomen, donde debe inhalar el aire por la nariz y debe sentir como se hincha el abdomen y luego exhalarlo por la boca lentamente regresando a la posición natural el abdomen. Cuando hablamos de los ejercicios respiratorios que utilizan los miembros superiores éstos se refieren a que al paciente levante sus brazo(s) y durante el movimiento va a inspirar profundamente el aire, luego al bajar los brazos debe espirar al aire por la boca de forma lenta, de este mismo ejercicio se puede hacer variantes, llevando los brazos en forma de cruz mientras inhala el aire por la nariz y luego se abraza mientras elimina el aire lentamente. Y por último el de labios fruncidos, consiste en coger el aire por la nariz y luego soltar el aire por la boca imitando la forma de soplar una vela (Gómez, Segrelles, García, y Girón, 2010, pp. 22–26).

#### **4.2.6.6. Elementos básicos en la prescripción del ejercicio.**

*Duración:* Este parámetro se define como el número de minutos que un individuo realiza ejercicio, esta depende de la intensidad. Según organizaciones mundiales recomiendan realizar actividad física diaria durante 30 minutos para todos los grupos de estado de salud, edad y condición física, lo que asegura un gasto energético beneficioso para nuestra salud de forma mantenida (Subirats y Soteras, 2012, p. 22).

Vale recalcar que los individuos con baja condición física, siempre la duración inicial oscilará de 10 a 20 minutos al igual que su intensidad, ya que deben irse adaptando al ejercicio, y esta se irá aumentando gradualmente. La ventaja de una duración más larga es aumentar la utilización de grasa contribuyendo así a una pérdida de peso después de un entrenamiento de leve a moderado (Abellán, Sainz y Ortín, 2009, p. 30).

*Progresión:* Se refiere al aumento de cualquiera de los parámetros antes mencionados. Cuando se aplica este principio, no se puede aumentar simultáneamente, frecuencia, intensidad y duración ya que de esta manera evitaremos cualquier riesgo relacionado tanto con el ejercicio o el desgaste. En personas de mayor edad y con baja condición física se requiere ir aumentando la duración, en lugar de la intensidad sobre todo al inicio de la prescripción del ejercicio (Abellán, Baranda y Ortín, 2014, p. 33).

*Frecuencia:* Esta se define como el número de días que un individuo realiza el entrenamiento, como mínimo debe hacerse tres veces por semana. “Sin duda, la realización diaria de actividad física es un factor de éxito para mejorar la capacidad física aeróbica y para el control de ciertas patologías y para la reducción de factores de riesgo” (Pancorbo y Pancorbo Arencibia, 2011, p. 55).

#### **4.2.6.7. Características de los ejercicios de baja intensidad.**

Cuando se habla de intensidad esta se define como la dimensión o grado de esfuerzo requerido para la realización del ejercicio o actividad, reflejando así la velocidad de dicha actividad física. Para que un ejercicio sea considerado de baja intensidad sobre todo cuando se trabaja en personas con enfermedades crónicas como lo es la insuficiencia renal, se trabaja con una intensidad que debe oscilar entre el 35 al 55% de la frecuencia cardiaca máxima, éste último parámetro se refiere al número máximo de latidos en un minuto (Abellán, et al., 2014, p. 19).

Evidencias científicas han demostrado que a partir del 54% de la FC máx., existen beneficios metabólicos como resultado de la mejora de los niveles de glucemia, del perfil del lipidograma con la disminución del peso corporal y un mejor comportamiento de la presión arterial. A ello también se añade una disminución de la circunferencia abdominal y del porcentaje de grasa corporal. Otros investigadores consideran que estos efectos son más demostrables a partir del 60% de la FC máx., ósea, del 50% del VO<sub>2</sub> máx (Pancorbo y Pancorbo Arencibia, 2011, p. 57).

Hay varias formas de medir la baja intensidad de ejercicio, una de ellas es a partir de la frecuencia cardiaca máxima, que ésta se la calcula por medio de la fórmula propuesta por la OMS que consiste en restar 220 y la edad del paciente, a éste resultado se le saca el porcentaje de los parámetros de la intensidad baja que oscila entre el 50 al 60 % o inclusive menos de acuerdo al paciente (Abellán, et al., 2014, p. 21).

Cuando se habla de una intensidad que debe oscilar entre 35 a 55% esta se traduce a una percepción de esfuerzo de Borg de 3 a 4 que se sitúa entre los parámetros de leve a moderado (Escala de Borg modificada), donde el paciente aumenta el grado de la respiración y la sudoración se hace notable. Otra forma de controlar la intensidad es emplear el “test de hablar” éste se refiere que cuando el paciente está realizando el ejercicio es capaz de mantener un diálogo o cantar, en caso de que la intensidad sea moderada el paciente es capaz de mantener una conversación pero tendrá cierta dificultad (Esteve, 2016, p. 13).

#### **4.2.6.8. Programa de ejercicios intradiálisis.**

Consiste en realizar un plan de ejercicios tanto de tipo aeróbico, de fortalecimiento (isométrico - isotónico y con bandas elásticas), de estiramiento y de respiración. La misma que se divide por fases: de calentamiento, ejercicios con pesas y bandas elásticas, pedaleo, estiramiento y ejercicios respiratorios (Cigarroa, et al., 2016, p. 845).

La fase de calentamiento consiste en movimientos articulares de cabeza, hombros, codos, muñeca y dedos así mismo en la extremidad inferior, cadera, rodillas, tobillo y dedos realizan cada movimiento de la articulación posible con la ayuda de un balón, cabe recalcar que en los pacientes que tienen catéter temporal utilizábamos los dos miembros superiores (Esteve, 2016, p. 70).

Luego se procede a utilizar una pesa y se realiza los movimientos articulares con cada segmento de la extremidad superior al igual que en el miembro inferior. Este peso será progresivo, al principio del programa se utilizará una mancuerna de 1 libra (lb), luego 2lb y por último de 3lb. Cabe recalcar que en la extremidad inferior se utiliza un lastre que se colocará en la parte distal de la pierna de hasta 3lb. En estos ejercicios con carga se utilizarán tanto contracciones isométricas como isotónicas.

Después en miembro inferior se realiza ejercicios con la ayuda de un balón dándole presión (2 - 4 - 6 segundos), isométricos para cuádriceps. Luego con el mismo balón se trabaja la parte del core, el mismo que se colocará entre las partes distales de las piernas se hace presión y se lo llevará hacia arriba, también se ejecutarán ejercicios combinados usando tanto la extremidad superior con la inferior con la ayuda del mismo balón.

También se utiliza una banda elástica con resistencia leve (amarilla), realizando flexión y abducción de cadera, flexión de rodilla y la dorsiflexión de tobillo. Luego se procederá a utilizar una pedalera; comenzando con un tiempo mínimo de 4 a 5 min y aumentará progresivamente hasta llegar a 15 min con resistencia. Al finalizar se realizarán ejercicios de respiración: torácica, diafragmática, con labios fruncidos, combinando con los brazos. A estos se le suman los ejercicios de estiramiento de isquiotibiales y tríceps sural que realizarán al finalizar. La sesión durará entre 20- min; el tiempo se irá adecuando paulatinamente a cada paciente, vale recalcar que al inicio se empieza con una sesión de 6 a 8 minutos o hasta menos, todo dependerá de la condición del paciente.

Vale recalcar que las repeticiones y la duración se modifican semana a semana. Las repeticiones se puede iniciar realizando entre 4 a 6 repeticiones por ejercicio, y en lo que respecta al tiempo al inicio no debe sobrepasarse los 10 minutos y debe ir aumentando de forma gradual, hasta llega a una duración de 20 a 25 minutos (últimas semanas o hasta 30 min). Además los ejercicios deben ser cambiantes y progresivos para así evitar la monotonía y que el paciente no se vaya a aburrir. Todos los ejercicios anteriormente descritos se los distribuirá durante las tres sesiones semanales que los pacientes tienen. La intensidad baja de los ejercicios, se controlaba con el uso de una prueba llamada <<Test de Habla>> o con el esfuerzo percibido por parte del paciente.

Se interrumpirá el ejercicio si el paciente presenta una presión arterial > 180/100 o < 90/50 mm Hg o la caída brusca de la misma, o al

indicar síntomas tales como disnea, náuseas, visión borrosa, vómito, dolor al pecho, palpitaciones o calambres (Alonso et al., 2017, p. 6).

#### **4.2.6.9. Efectos del ejercicio en el paciente renal.**

La práctica del ejercicio aeróbico y de resistencia muscular durante la diálisis trae consigo un mayor consumo de oxígeno a nivel del organismo y con ello acarrea un sinnúmero de efectos sobre el organismo. Este fenómeno, es muy conveniente para el entrenamiento terapéutico del portador de insuficiencia renal crónica, en primer lugar por que dinamiza el flujo de la urea y toxinas desde los tejidos hacia el compartimiento vascular, lo que puede mejorar la eficacia de la hemodiálisis ya que los pacientes tiene limitadas posibilidades de excretarlos, en segundo lugar incrementa la capacidad de captación de oxígeno por la célula, lo que es muy conveniente por ser la anemia una de las complicaciones presentes en los pacientes y además la elevación del consumo de oxígeno es una dádiva para el riñón que para realizar su función necesita mucho de este gas, aun cuando sea mínimo el número de nefronas funcionando (González, 2017, p. 407).

El ejercicio tiene un impacto favorable sobre el número y tamaño de las fibras musculares con un mayor reclutamiento de estas, sobre los valores de colesterol, reducción de mediadores inflamatorios y triglicéridos, así como el incremento de la sensibilidad a la insulina; aumenta la fibrinólisis, aumenta el umbral de fibrilación ventricular, y disminuye la frecuencia cardíaca al aumentar el tono vagal y la agregación plaquetaria; todos estos cambios apuntan a un menor riesgo aterotrombótico y una menor probabilidad de muerte por causa cardiovascular y con ello a una mayor supervivencia del paciente con IRC (Pancorbo y Pancorbo Arencibia, 2011, p. 70).

El ejercicio tiene una influencia en el estado de ánimo, mayor tolerancia a esto, autoestima resumiendo esto en su bienestar, y conllevando a una mejora en la realización de las actividades de la vida diaria. La investigación ha demostrado que la enfermedad renal crónica y hemodiálisis son algunas

de las patologías y terapias que más afectan la calidad de vida, ya que conducen a la limitación de la capacidad cardiorrespiratoria y física, que pueden degradar el rendimiento en actividades de ocio, el trabajo y la vida social. Los estudios demuestran que la actividad física puede contribuir a una mejora en los parámetros tanto de la condición física y funcional de los pacientes con enfermedad renal crónica (Galiano, Romero, Cano y Muñoz, 2015, p. 138).

#### **4.2.6.10. Contraindicaciones del ejercicio.**

Dentro de las contraindicaciones para la práctica de la actividad física prescrita desde la fisioterapia se consideran algunos criterios de exclusión: infarto de miocardio reciente; arritmias incontroladas; hipertensión no controlada (presión arterial sistólica > 200 mm Hg y la presión arterial diastólica > 120 mm Hg); angina inestable; diabetes con descompensación severa (glucosa en sangre > 300 mg / dL); disfunción del ventrículo izquierdo; presencia de lesión neurológica, motora, que provoca disfunción para la aplicación del protocolo de la actividad física (Moreno y Cruz, 2015, p. 214).

#### **4.2.7. Condición física en el paciente con insuficiencia renal crónica.**

Es importante conocer la condición física del paciente renal, ya que debido a la enfermedad ésta la va deteriorando, el objetivo de saber es para poder prescribir los ejercicios, dentro de este parámetro que incluye una serie de cualidades físicas que deben ser evaluadas como es la resistencia aeróbica, fuerza, el equilibrio, resistencia muscular, flexibilidad, dimensiones antropométricas (composición corporal) y la coordinación siendo las tres primeras objeto de este estudio (Calisto et al., 2010, p. 71).

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en hemodiálisis tienen una condición física deteriorada, cuyo origen reside en una serie de factores metabólicos que son secundarios a su enfermedad (anemia, trastornos del

calcio y del fósforo, aumento de la resistencia vascular periférica, alteraciones en la microvasculatura del músculo esquelético, etc.), pero que además se ven agravados aún más por la escasa actividad física que realizan. La mala condición física es un factor que se asocia a una mayor mortalidad cardiovascular. Otro punto que vale considerar es el estatismo postural existente durante las cuatro horas de hemodiálisis conllevando a malas posturas, dolores musculares, entre otros (Ortega et al., 2016, p. 47).

#### **4.2.7.1. Componentes de la condición física.**

*Resistencia aeróbica o cardiorrespiratoria:* Se refiere a la capacidad que tienen el corazón, pulmones y el sistema circulatorio de suplir oxígeno y nutrientes a todos los músculos cuando se ejercitan. Una de las mayores razones que genera disminución de la capacidad aeróbica en el paciente renal crónico, es el compromiso en el sistema hematológico relacionado con anemia. La anemia se presenta como una complicación debido a la disminución en el proceso de la eritropoyesis que tiene lugar en el riñón. Ya que al existir una disminución de los glóbulos rojos habrá un compromiso en la capacidad de transporte del oxígeno, ocasionando un déficit de requerimiento energético a los músculos estriados y a otros tejidos. (Heyward, 2012, p. 36).

*Fuerza muscular:* Otro de las componentes que forman parte de la condición física es la fuerza la misma que es definida como el nivel de tensión máximo que puede producir un grupo muscular. Vale recalcar que la fuerza muscular es un predictor importante en la movilidad e independencia de la población general, y en gran parte está determinada por el porcentaje de masa muscular (Hernández, et al., 2016, p. 4).

Diversas son las causas que alteran al músculo tanto en la estructura como en el funcionamiento, ocasionando una serie de disfunciones musculoesqueléticas por lo tanto, la capacidad para generar fuerza se ve deteriorada de tal forma que puede llegar a comprometer la habilidad del

paciente para desplazarse. Esta situación hace que los pacientes renales presenten posiciones mantenidas por largos periodos de tiempo, lo que disminuye la posibilidad de mejorar la tolerancia al ejercicio, convirtiéndose en un círculo vicioso, en el cual el paciente adopta un estilo de vida sedentario, el cual se va a tornar en detrimento el estado de base (Calisto et al., 2010, p. 75).

*Equilibrio:* Esta capacidad a medida que pasan los años va disminuyendo, y si a esto se le suma la disminución de las otras cualidades físicas debido a la enfermedad por ende habrá una disminución de este parámetro. Cumple un papel fundamental en el desarrollo integral de los seres humanos, colaborando en un buen desarrollo cognitivo, sensoriomotor, kinestésico, perceptivo y postural favoreciendo además a las habilidades y destrezas. Vale recalcar que existen dos tipos de equilibrio el dinámico y el estático (Araya et al., 2013, p. 14).

El primero se refiere a la capacidad del individuo de mantener una postura pese a los distintos cambios de posición. En cambio cuando se habla del equilibrio estático nos referimos a la facultad del ser humano de mantener una posición, sin ningún desplazamiento. Dentro de este tipo de equilibrio, se puede considerar el equilibrio postural, en el cual el sujeto trata de mantener la postura gracias a los reflejos de enderezamiento, laberínticos, ópticos, táctiles. En todos ellos, el aumento del tono de sostén de los flexores y extensores permitirá que el cuerpo mantenga el equilibrio contra la acción de la gravedad. El sistema muscular actúa reponiendo la posición de manera que no se produce manifestación externa del movimiento (Cózar, 2015, p. 9).

#### **4.2.7.2. Evaluación para la condición física.**

*Sit to stand to sit test 10 y 60 - STS 10 y STS60 (Prueba de levantarse y sentarse en la silla):*

Estas pruebas son para evaluar la fuerza a nivel de miembro inferiores, la primera prueba (STS 10), consiste en que el paciente debe levantarse y volverse a sentar 10 veces y determinar el examinador el tiempo en que lo realiza, la posición del examinado es con las manos cruzadas sobre el pecho, la silla debe estar apoyada a la pared y es rígida, hay que tener en cuenta que se le debe medir ciertos parámetros antes y después de la prueba, como la frecuencia cardiaca y la tensión arterial. En cambio, la otra prueba (STS 60), el paciente realiza lo mismo que la prueba anterior de pararse y sentarse con la única diferencia que lo tiene que hacer durante 60 segundos, de la misma manera aquí el examinador mide los mismos parámetros agregando el conteo de las levantadas de la silla por parte del paciente (Esteve et al., 2015, p. 5).

#### *Test de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla*

Se evalúa también la fuerza muscular de ambas extremidades por separado a través del test de fuerza isométrica máxima de extensión de rodilla utilizando un dinamómetro manual, que contaba con una banda de sujeción para la parte distal de la pierna, dicho aparato estaba fijo en el suelo. El paciente se encuentra sentado sobre la camilla, donde se le indica que coloque sus manos en sus piernas para que no compense, mientras se solicita una extensión de rodilla completa por 3 segundos, repitiéndolo 3 veces. Se eligió el mejor resultado de los tres (Cigarroa et al., 2016, p. 847).

#### *Test de Fuerza de miembro superior dominante*

La prueba para evaluar la fuerza a nivel de miembro superior se lo hace por medio un dinamómetro manual que cuenta con una banda de sujeción para la parte distal de la muñeca. Según varios estudios en pacientes en diálisis, existe una correlación entre la fuerza de prensión de la mano con su estado de salud. La evaluación consiste en que el examinado realice una flexión de codo mantenida por 3 segundos, con el brazo que no tenga la fístula, se repite este procedimiento tres veces y se anota el mejor tiempo (Alonso et al., 2017, p. 6).

### *Prueba de equilibrio estático monopodal*

La prueba para evaluar el equilibrio estático monopodal que se utiliza en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal consiste en: Levantar una pierna flexionándola, de modo que la extremidad inferior considerada más fuerte quede apoyada en el suelo. Se le da las siguientes instrucciones al paciente, de aguantar 45 segundos en esta posición, sin apoyar las manos ni la pierna levantada y tampoco se le permite que la mueva. Al sujeto le queda permitido mover los brazos y flexionar la rodilla si así lo necesitara, Este prueba se la repite tres veces, donde se anotará el mejor tiempo que haga el paciente (Ortega et al., 2016, p. 47).

#### **4.2.8. Condición funcional en el paciente con insuficiencia renal crónica.**

Esta se refiere a la independencia del paciente tanto en la vida privada como en la profesional, para la valoración puede ser a través de la marcha, y la facilidad para la realización de las actividades de la vida diaria. La condición funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal se encuentra disminuida debido al descenso de los componentes de la condición física (fuerza, resistencia cardiorrespiratoria, composición corporal, entre otras (Manrique et al., 2013, p. 325).

La marcha es considerado un parámetro para la medición de la condición funcional del paciente renal, la misma que consiste en una serie de movimientos rítmicos del tronco y extremidades que determinan un desplazamiento hacia delante, tiene dos componentes el equilibrio y la locomoción para la mantención de esto, se requiere de la interacción de los sistemas aferentes, centros de proceso de información, sistemas eferentes y del aparato músculo-esquelético, construyéndose así un programa motor, en un contexto de decisiones voluntarias (por indemnidad de la función cognitiva) y continuos ajustes inconscientes del sujeto (reflejos posturales). Es fácil deducir que la marcha puede verse afectada debido a las

complicaciones que trae consigo la enfermedad, donde compromete al sistema musculoesquelético, debido a la atrofia existente, alteraciones en el sistema óseo y un sinnúmero de factores más (Cerde, 2014, p. 266).

#### **4.2.8.1. Evaluación para la condición funcional.**

##### *Prueba de la caminata de los 6 minutos*

Esta prueba evalúa la respuesta de varios sistemas como es el respiratorio, el circulatorio, metabólico, musculoesquelético, neurosensorial, y al estrés exigido por el ejercicio. Esta prueba consiste en que el paciente tiene que recorrer una distancia de 27 metros (30m), se utilizará dos conos

(0.5 m de distancia al inicio y 26.5 al término del pasillo) al inicio y el otro al final, la orden que se le da al paciente es <<recorra esta distancia andando lo más rápido posible pero sin que llegase a correr>>. Al igual que las otras pruebas, deben ser medidos algunos parámetros, tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, y la escala de Borg ésta última utilizada para evaluar tanto el nivel de cansancio en las piernas y la falta de aire que siente el paciente durante la caminata (Ortega et al., 2016, p. 48).

“El bajo costo, alta reproducibilidad y buena correlación con actividades de la vida diaria, lo sitúa como el test de caminata ideal. Validado como indicador de capacidad funcional en múltiples patologías, ha sido utilizado en muchos estudios nacionales e internacionales” (Cigarroa et al., 2016, pp. 847–848)

## **4.3. Marco Legal**

### **4.3.1. Constitución de la República del Ecuador**

#### **TITULO VII**

#### **REGIMEN DEL BUEN VIVIR**

#### **Capítulo primero**

#### **Sección segunda**

#### **Salud**

**Art. 359.-** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

**Art. 362.-**La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes.

Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

**Art. 363.-** El Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención

curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.
4. Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la Constitución.

#### **4.3.2. Ley Orgánica de Salud**

### **CAPITULO II**

## **GARANTÍA Y PRINCIPIOS GENERALES**

### **SECCIÓN I**

#### **DERECHO A LA SALUD**

**Art. 3.-** La salud es el estado de completo bienestar, mental, físico y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas como son sus necesidades sanitarias, nutricionales, sociales y culturales. La salud debe ser entendida en una doble dimensión: como producto de los determinantes biológicos, económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales; y, a la vez, como productor de condiciones que permitan el desarrollo integral a nivel individual y colectivo.

## SECCIÓN II

### DERECHOS ESPECÍFICOS DE LA SALUD

**Art. 9.** Autonomía y consentimiento informado.- Toda persona tiene derecho a recibir personalmente o a través de sus familiares o de la persona que ejerza su representación legal, asesoría e información clara, oportuna, suficiente y completa de su condición de salud y su proceso de atención; a elegir libremente entre las opciones que le presente el o la profesional de la salud para tratar su caso; a negarse a recibir atención, procedimiento, diagnóstico, conocimiento del diagnóstico, la presentación de su caso fuera del ámbito diagnóstico, tratamiento, intervención quirúrgica o cualquier procedimiento relacionado a la salud, así como a dar su conocimiento libre y voluntario, después de haber sido informado, expresado verbalmente por escrito para su atención

Las siguientes situaciones serán consideradas excepciones al requerimiento obligatorio del consentimiento informado de los pacientes:

1. Cuando la no intervención suponga un riesgo de daño a terceros o para la salud pública, debidamente calificada por la Autoridad Sanitaria Nacional;
2. Cuando, por su estado de salud, las personas no pueden tomar decisiones, en cuyo caso el consentimiento informado deberá ser otorgado por los familiares o la persona que ejerza su representación legal; y,
3. Cuando la urgencia no permita demoras por riesgo de ocurrencia de lesiones irreversibles o de fallecimiento del paciente

## CAPITULO III

### PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

Considerando a la insuficiencia renal crónica como una enfermedad crónica no transmisible, la ley orgánica de salud manifiesta lo siguiente:

**Artículo 134.-** Definición.- Se entenderá por enfermedades crónicas no trasmisibles a aquellas de larga duración, habitualmente multicausales, con largos períodos de incubación o latencia, no susceptibles de contagio, sin resolución espontánea y sin regresión en el tiempo, incluyendo las enfermedades crónico – degenerativas, congénitas y hereditarias.

**Artículo 135.-** Ámbito.- La Autoridad Sanitaria Nacional desarrollará y vigilará la ejecución de acciones e intervenciones destinadas a disminuir la morbilidad y la mortalidad causadas por estas enfermedades, incluyendo la identificación y control de los factores de riesgo, detección precoz, el tratamiento oportuno, la reducción de la incidencia de complicaciones y secuelas y la rehabilitación para evitar el daño permanente a la salud.

Los establecimientos del Sistema Nacional de Salud tendrán la responsabilidad de implementar y coordinar estrategias para facilitar y mejorar la disponibilidad acceso y adhesión de la población a las actividades preventivas de enfermedades crónicas no trasmisibles, priorizando las poblaciones de mayor vulnerabilidad; así como el registro y el monitoreo de los factores de riesgo, la vigilancia epidemiológicas y el estadio.

**Artículo 136.\_** Prevención de deficiencias y lesiones.- La Autoridad Sanitaria Nacional desarrollará y vigilará programas de prevención de lesiones a lo largo del ciclo de vida de las personas, con especial énfasis en los grupos de atención prioritaria y los ejecutará en coordinación con las entidades competentes.

## **5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

El ejercicio de baja intensidad mejora el nivel de fuerza, resistencia aeróbica, equilibrio y marcha, considerados como elementos fundamentales de la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis de 15 a 78 años de edad, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo.

## 6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

En la determinación de las variables del presente estudio, se establecen las siguientes:

- Variable Independiente: Ejercicios de baja intensidad
- Variable Dependiente: Condición física y funcional

### 6.1. Operacionalización de las Variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA-INSTRUMENTO
<b>Ejercicio de baja intensidad</b>	Consiste en una serie de ejercicios estandarizados con el fin de crear una respuesta positiva en el cuerpo humano y que no requieren demasiado esfuerzo por parte del paciente, la intensidad debe oscilar entre el 54 y el 60% que se traduce a una percepción de esfuerzo de Borg de 3 a 4.	-Ejercicios Isotónicos  -Ejercicios isométricos  -Ejercicios Aéreobicos  -Ejercicios de Respiración  -Ejercicios de estiramiento		-Mancuernas -Lastres de Tobillo  -Balones Terapéuticos -Bandas Elásticas  -Pedalera

<b>Condición física</b>	Estado fisiológico de bienestar que facilita la realización de las tareas de la vida cotidiana. Y está compuesta por varios parámetros	--Fuerza  -Resistencia  -Equilibrio Estático	-Registro de fuerza muscular del miembro superior dominante y del cuádriceps.  -Resistencia aeróbica  -Registro de tiempo para mantenerse parado en un solo pie durante 45 segundos	-Test de fuerza del miembro superior dominante -Test de fuerza isométrico máximo de extensión de rodilla -Prueba de los 6 minutos - Prueba de equilibrio estático monopodal -Cronómetro
<b>Condición funcional</b>	La capacidad física para desarrollar las actividades normales de la vida diaria, íntimamente relacionada con el concepto de funcionalidad	-Marcha  -Posibilidad de sentarse y levantarse	-Caminata  -Registro de tiempo para pararse y sentarse de la silla	-Prueba de los 6 minutos - Escala de Borg -Sit to stand to sit test 10 y 60 -Silla

## **7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1. Justificación de la Elección del Diseño**

El enfoque de este trabajo de investigación es cuantitativo, debido a que se va a determinar la validez o la falsedad de la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis, con el fin de describir las variables y explicar sus cambios (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 12).

El método utilizado es deductivo, ya que se parte de lo general a lo particular (de las leyes, teorías a los datos) que, como resultado son los efectos de los de ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis.

El diseño del presente trabajo es experimental del tipo pre-experimental, ya que habrá manipulación de la variable independiente, en este caso el ejercicio de baja intensidad, determinándose el efecto en la condición física y funcional, con un grupo de pacientes.

Además, este estudio es de corte longitudinal, porque se recaba información en dos tiempos, antes y después de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad, para evaluar la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal, durante los meses de mayo a septiembre del 2017.

### **7.2. Población y Muestra**

El trabajo de investigación es no probabilístico ya que la elección será a conveniencia de los investigadores, con una población de 80 pacientes atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, de los cuáles fueron considerados una muestra de 30 casos, de 15 a 78 años de edad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

### **7.2.1. Criterios de Inclusión.**

- Consentimiento del paciente
- Pacientes de ambos sexos: femeninos y masculinos
- Pacientes de 15 a 78 años de edad
- Pacientes en hemodiálisis periódica superior a 3 meses
- Pacientes con estabilidad clínica y hemodinámica en los últimos 3 meses

### **7.2.2. Criterios de Exclusión.**

- Pacientes con evento cardiovascular reciente (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, by pass coronario.)
- Pacientes que se movilicen en sillas de ruedas.
- Pacientes con hipotensión habitual sintomática (TA < 90/70) en las sesiones de hemodiálisis.
- Pacientes con alteraciones músculo-esqueléticas o respiratorias que empeoraran con el ejercicio.
- Pacientes con catéter femoral.
- Pacientes con cáncer.

## **7.3. Técnicas e Instrumentos de Recogida de Resultados**

### **7.3.1. Técnicas.**

- Observación: Una técnica de recolección de información consistente en la inspección y estudio de las cosas o hechos tal como acontecen en la realidad (natural o social) mediante el empleo de los sentidos (con o sin ayuda de soportes tecnológicos (Campos y Covarrubias, 2012, p. 3).
- Encuesta: Es considerada una técnica primaria, que consiste en una serie de preguntas a la muestra, con el fin de obtener y cuantificar dicha

información. La misma que es desarrollada para los pacientes y personal médico (Hernández, Cantín, López y Rodríguez, 2016, p. 3).

### **7.3.2. Instrumentos.**

- Historia Clínica: Es una herramienta que sirve para hacer una exploración ordenada para llegar a un correcto diagnóstico y proponer el mejor tratamiento (Gérvas, 2015, p. 372).
- Test de fuerza del miembro superior dominante: Mide la fuerza de dicha extremidad, se lo realiza a través de un dinamómetro manual adaptado al suelo, que cuenta con una banda de sujeción para la parte distal de la muñeca. La evaluación consiste en que el examinado realice una flexión de codo mantenida por 3 segundos, con el brazo que no tenga la fístula, se repite este procedimiento tres veces y se anota el mejor tiempo (Alonso et al., 2017).
- Test de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla: mide el grado de fuerza muscular del cuádriceps, a través de un dinamómetro manual el mismo que consiste en un instrumento con una banda de sujeción para la parte distal de la pierna, dicho aparato esta fijo en el suelo. El paciente se encuentra sentado sobre la camilla, donde se le indica que apoye sus manos en sus piernas y que a la vez no se tire hacia atrás para que no compense, mientras se solicita una extensión de rodilla completa por 3 segundos, repitiéndolo 3 veces. Se elige el mejor resultado de los tres
- Prueba de la caminata de los 6 minutos: Consiste que el paciente, durante 6 minutos, debe recorrer el mayor número de veces posible la distancia predeterminada (27 metros) realizada en el pasillo, que queda fuera de la fundación, este test mide la marcha como también la resistencia aeróbica.

- Sit to stand to sit test 10 y 60 (Test de levantarse y sentarse en la silla): El STS 10, mide los segundos que se necesita el individuo, para que desde la posición de sentado el paciente se levante y vuelva a sentarse lo más rápidamente posible, durante diez veces, en cambio en el STS-60 consiste en llevar un conteo del número de veces que el paciente se pone de pie durante 60 segundos. Hay que considerar, la posición del examinado es con las manos cruzadas sobre el pecho, la silla debe estar apoyada a la pared y debe ser rígida y estable (Esteve et al., 2015, p. 5).
- Prueba de equilibrio estático monopodal: consiste en que el paciente se ponga de pie y que se apoye con una sola pierna, debe ser la pierna considerada más fuerte, durante 45 segundos manteniendo esta posición. Esta prueba se la repite tres veces, donde se anotará el mejor tiempo que haga el paciente (Ortega et al., 2016, p. 47).
- Escala de Borg: Es una escala visual análoga estandarizada y validada en español, rápida y fácil de aplicar, que permite evaluar de forma gráfica la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercido, que cuenta con diez parámetros que van del 1 al 10, siendo el último el máximo esfuerzo posible percibido por el paciente (Valencia, Hilario, Díaz y Mazadiego, 2012, p. 5).
- Dinamometría: La dinamometría es un método de evaluación de la fuerza muscular (FM) reproducible, barato y sencillo, que se lo hace por un instrumento en este caso se utiliza uno manual, que sirve para medir fuerzas y pesar objetos, que es adaptado con una banda de sujeción y un gancho al suelo, para que el paciente realice los tests de fuerza tanto de miembro superior e inferior dominantes.
- Prueba del "Test de Hablar": La prueba de la capacidad para hablar con el fin de medir la intensidad es sencilla. Cuando se habla de una intensidad leve, la persona mientras está realizando dicha actividad debe ser capaz de cantar o de mantener una conversación, en cambio cuando

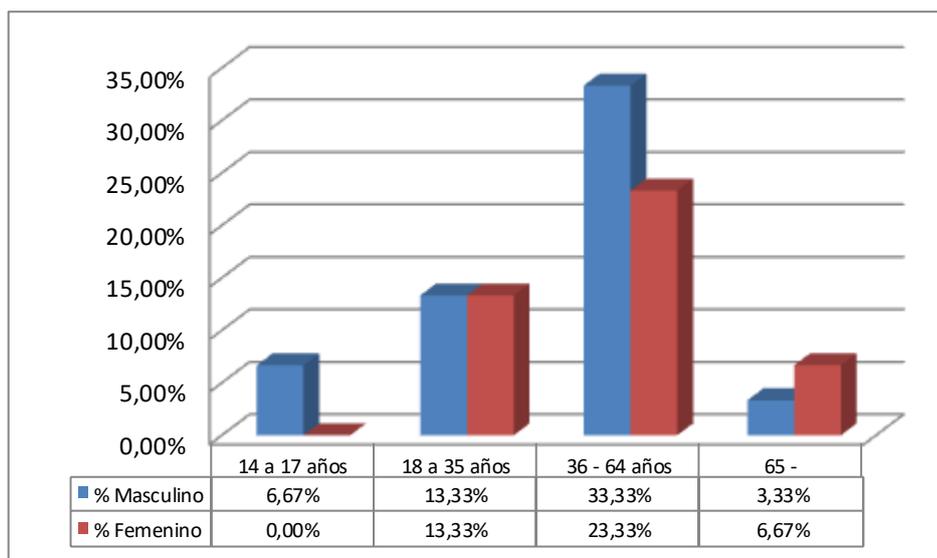
se habla de una intensidad moderada el paciente que realiza una actividad física debe ser capaz de mantener una conversación, pero con cierta dificultad (Esteve, 2016, p. 13).

- Pulsímetro: es un dispositivo que permite a un usuario medir su frecuencia cardíaca en tiempo real.

## 8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 8.1. Distribución Porcentual de los Datos Obtenidos Según el Género y la Edad

Figura 1. Distribución porcentual por género y edad



**Figura 1.** Los resultados obtenidos demuestran que el grupo de género masculino es el de mayor porcentaje en lo que respecta a la edad; de 36 a 64 años en un 56% de la población; seguido en un 26% de 18 a 35 años; el 10% para el rango de 65 años en adelante, y por último el 6% de 14 a 17 años.

### 8.2. Distribución de Datos del Pre y Post-test de Fuerza del Miembro Superior Dominante.

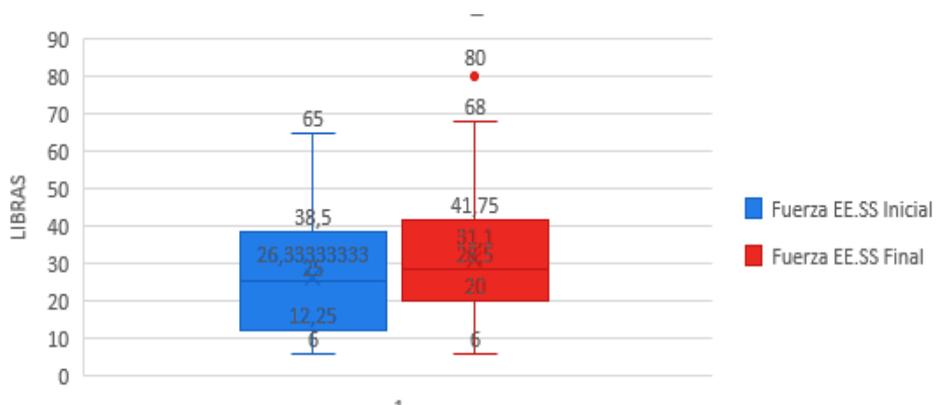
Tabla 1

*Descripción estadística de la variable fuerza de miembro superior dominante*

<b>FUERZA DE MIEMBRO SUPERIOR DOMINANTE</b>	<b>VALOR</b>
PROMEDIO INICIAL	26,33
PROMEDIO FINAL	31,10
DIFERENCIA	4,77
PORCENTAJE DE INCREMENTO	18%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la fuerza del miembro superior

**Figura 2. Pre y post-test de fuerza de miembro superior dominante**



**Figura 2.** El promedio inicial de la prueba de fuerza de miembro superior dominante, fue de 26.33 lb y el final se obtuvo un 31,10 lb, habiendo un incremento de porcentaje en un 18 % luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad.

### 8.3. Distribución de Datos Estadísticos del Pre y Post-test de la Fuerza Isométrica Máxima en Extensión de Rodilla.

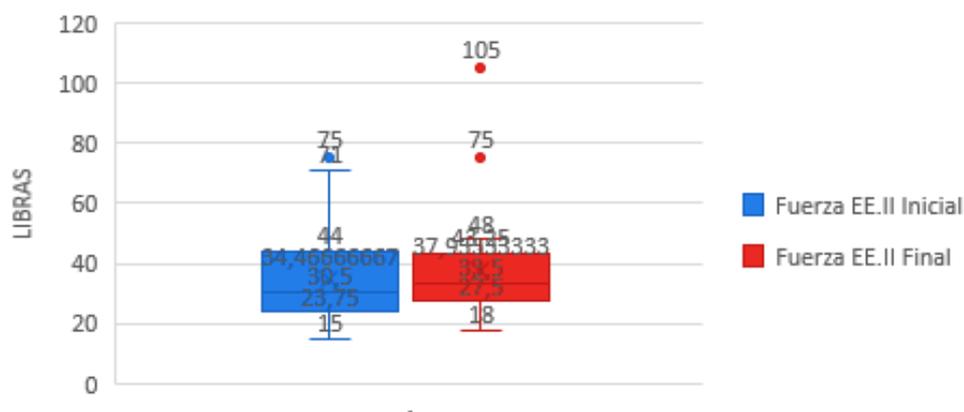
Tabla 2.

*Descripción estadística de la variable fuerza isométrica en extensión de rodilla*

<b>FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA INICIAL Y FINAL</b>	<b>VALOR</b>
PROMEDIO PRE-TEST	34,47
PROMEDIO POST-TEST	37,93
DIFERENCIA	3,47
PORCENTAJE DE INCREMENTO	10%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la prueba de fuerza del miembro inferior

**Figura 3. Pre y post-test de la fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla.**



**Figura 3.** El promedio inicial de la prueba de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla, fue de 34,47 lb y el final se obtuvo un 37,93 lb, habiendo un incremento del 10% luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad.

#### 8.4. Distribución de Datos Estadísticos del Pre y Post-test de Levantarse y Sentarse en la Silla 10 Veces (STS 10)

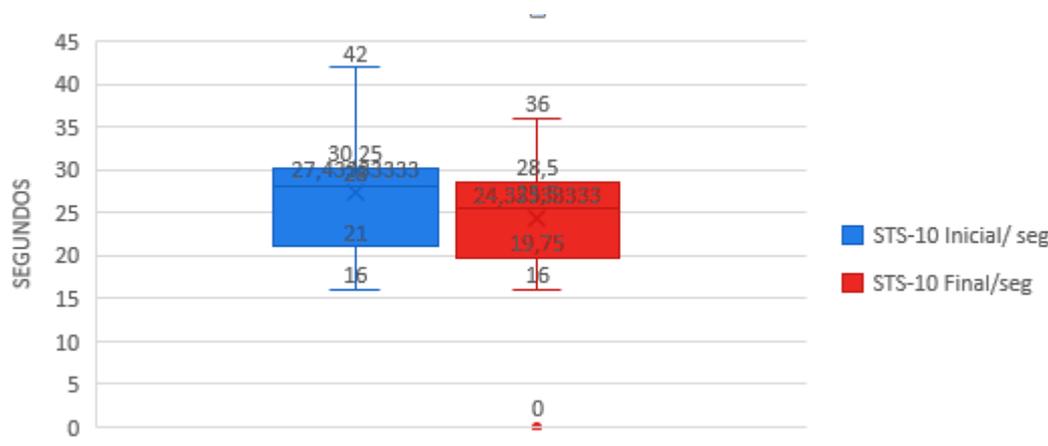
Tabla 3.

*Descripción estadística de la variable STS-10*

STS-10	VALOR
PROMEDIO PRE-TEST	27,43
PROMEDIO PRO-TEST	24,33
DIFERENCIA	-3,10
PORCENTAJE DE INCREMENTO	-11%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la prueba STS-10

**Figura 4. Pre y post-test de STS-10**



**Figura 4.** El promedio inicial de la prueba de levantarse y volverse a sentarse 10 veces, fue de 27.43 y el final se obtuvo un 24.33, existiendo una disminución en el tiempo para la realización de esta prueba final en un 11%, luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad. Habiendo a la vez, una mejora en este test.

### 8.5. Distribución de Datos Estadísticos del Pre y Post-test de Levantarse y Sentarse en la Silla Durante 60 Segundos (STS 60)

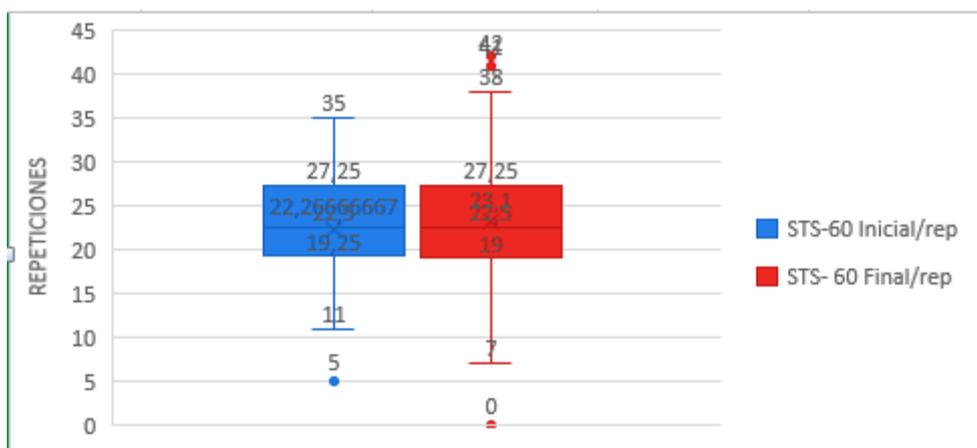
Tabla 4.

*Descripción estadística de la variable STS-60*

STS-60	VALOR
PROMEDIO INICIAL	22,27
PROMEDIO FINAL	23,10
DIFERENCIA	0,83
PORCENTAJE DE INCREMENTO	4%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la prueba STS-60

**Figura 5. Pre y post-test de STS-60**



**Figura 5.** El promedio inicial de la prueba de levantarse y volverse durante 60 segundos, fue de 22.27 y el final se obtuvo un 23.10, existiendo una diferencia en un 0,83, habiendo un porcentaje de incremento en un 4% luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad.

### 8.6. Distribución de Datos Estadísticos del Pre y Post-test de Equilibrio Estático Monopodal

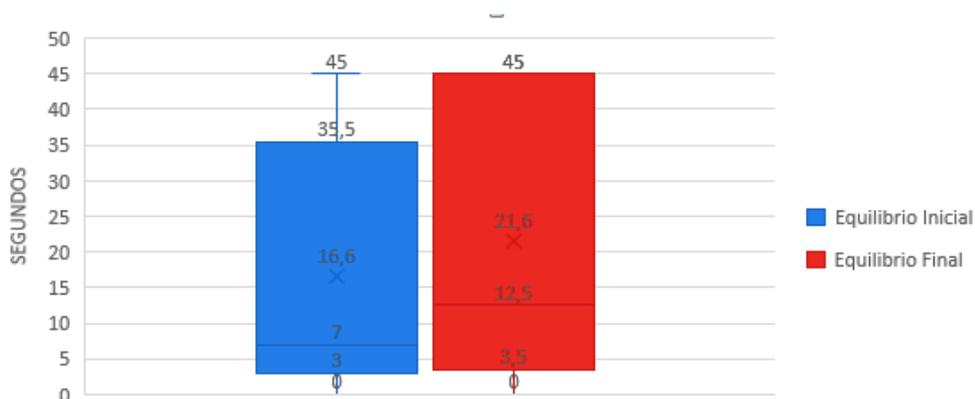
Tabla 5.

*Descripción estadística de la variable equilibrio estático monopodal*

<b>EQUILIBRIO INICIAL Y FINAL</b>	<b>VALOR</b>
PROMEDIO INICIAL	16,60
PROMEDIO FINAL	21,60
DIFERENCIA	5,00
PORCENTAJE DE INCREMENTO	30%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la prueba de equilibrio.

**Figura 6. Pre y post-test de STS-60**



**Figura 6.** El promedio inicial de la prueba de equilibrio estático monopodal, fue de 16,60 y el final se obtuvo un 21,60, existiendo un porcentaje de incremento en un 30 % luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad.

### 8.7. Distribución de Datos Estadísticos Pre y Post-test de la Caminata de los 6 Minutos

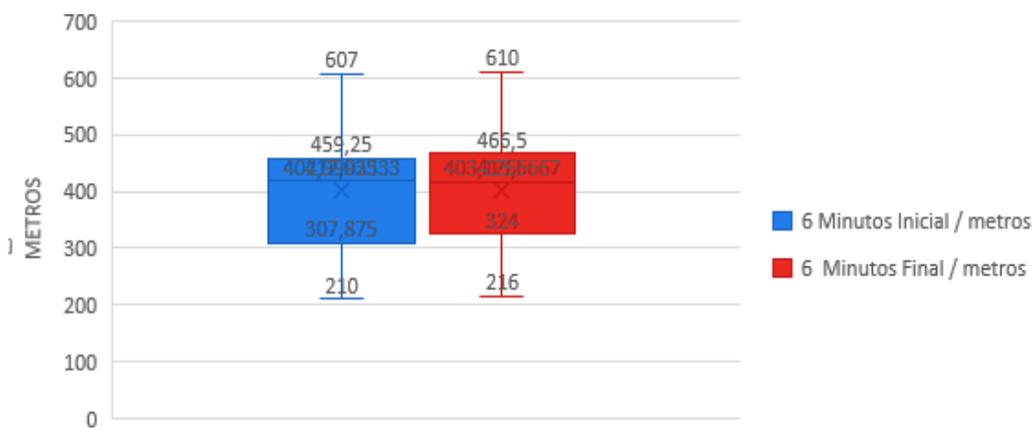
Tabla 6.

*Descripción estadística de la variable de la caminata de los 6 minutos*

<b>CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS</b>	<b>VALOR</b>
PROMEDIO INICIAL	402,99
PROMEDIO FINAL	403,18
DIFERENCIA	0,19
PORCENTAJE DE INCREMENTO	0%

*Nota:* Análisis del promedio inicial y final donde se calcula el porcentaje de incremento de la prueba de caminata de los 6 minutos.

**Figura 7. Pre y post-test de la caminata de los 6 minutos**



**Figura 7.** El promedio inicial de la prueba de caminata de los 6 minutos, fue de 402,99m y el final se obtuvo un 403,18m en donde no hubo incremento significativo luego de la aplicación de los ejercicios de baja intensidad.

## 8.8. Distribución Porcentual de la Encuesta Realizada a los Pacientes y Personal Médico.

Tabla 7.

*Beneficios constatados por el ejercicio por pacientes y personal médico*

N° de Pregunta	Respuestas	Pacientes	Personal Médico
5	Han mejorado la fuerza	98%	100%
3	Han mejorado el estado de ánimo	77%	75%
6	A sentirse mejor consigo mismo	83%	
4	Ejercicio en hemodiálisis	87%	100%

*Nota:* Análisis porcentual de algunas preguntas de la encuesta realizada a los pacientes y personal médico.

## 9. CONCLUSIONES

- Después de que se realizó la evaluación inicial de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla se obtuvo un promedio inicial de 34,47; la fuerza del miembro superior dominante fue de 26,33; sit to stand to sit test 10 fue 27,43 y 60 dio como resultado 22,27, equilibrio estático monopodal fue de 16,60 y la caminata de los 6 minutos, se obtuvo 402,99.
- Los ejercicios de baja intensidad se ajustaron al paciente teniendo efectos positivos a nivel de la condición física, funcional y además psicológica. Se trabajó con el “test de hablar” y la percepción de esfuerzo por parte del paciente, la misma que correspondió a una percepción de esfuerzo de Borg de 3 a 4.
- A través del estudio realizado y analizando cada una de las variables seleccionadas en la presente investigación, se pudo concluir que los pacientes participantes obtuvieron una favorable evolución en el transcurso de la aplicación de los ejercicios durante la hemodiálisis, esto se ve reflejado en la buena adaptación de cada uno de los pacientes a la rutina de ejercicios programados.
- Realizando el análisis y tabulación respectiva se pudo evidenciar que en el nivel de fuerza en miembro superior tuvo un 18% de incremento mientras que en el miembro inferior hubo un 10% de mejoría, lo cual se pudo corroborar por medio del análisis de las dos pruebas realizadas para medir esta variable tanto antes como después. Lo mismo sucedió con el parámetro de equilibrio, que hubo una mejoría del 30% .En lo que se refiere a la caminata de los 6 minutos se constató que no hubo un incremento de porcentaje ya que hubieron muchos factores que al momento de realizar el test no ayudaron. El tiempo de levantarse y volverse a sentarse 10 veces, disminuyó en un 11%, en el tests STS 60

- realizaron más repeticiones, lo que quiere decir que hubo un incremento en un 4%, lo que quiere decir que se obtuvo una mejoría en las dos pruebas.
- Se elaboró un guía de ejercicios de baja intensidad, para los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis de 15 a 78 años de edad con el objetivo de mejorar la condición física y funcional.

## 10. RECOMENDACIONES

- Deben establecerse programas orientados a la promoción de la salud renal para la realización de ejercicios ya que ayudarán en la condición física y funcional del paciente, incorporando al fisioterapeuta en el equipo multidisciplinario de las unidades de diálisis.
- Implementar un programa de ejercicios de baja intensidad para los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, con áreas accesibles para una mejor interacción entre pacientes, con sesiones dinámicas y utilizando materiales adaptables.
- Los ejercicios no deben demandar un sobreesfuerzo por parte del paciente, teniendo el cuidado de la fistula, recalcando que los ejercicios sean progresivos, durante todo el programa debe hacerse previo calentamiento con movimientos articulares y al finalizar el estiramiento con ejercicios respiratorios.
- Se debe dar una orientación a los pacientes con insuficiencia renal crónica para que también realicen los ejercicios en el hogar, con el fin de mejorar la condición física / funcional y retomen nuevos hábitos.
- Consideramos, sin embargo, que estos resultados pueden ser enriquecidos con programas de mayor duración, donde se incorporen además otros marcadores de laboratorio y funcionales. No obstante, las evidencias aquí presentadas, de conjunto con los antecedentes informados en otras publicaciones, indican la necesidad de implementar programas similares en todos los servicios de hemodiálisis.

## **11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

### **11.1. Tema de Propuesta**

Guía de ejercicios de baja intensidad, para los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis de 15 a 78 años de edad, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, en la ciudad de Guayaquil

### **11.2. Objetivos**

#### **11.2.1. Objetivo General**

- Elaborar una guía de ejercicios de baja intensidad, para pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, en la ciudad de Guayaquil

#### **11.2.2. Objetivos Específicos**

- Concienciar los beneficios y la importancia de la práctica de los ejercicios de baja intensidad durante la hemodiálisis.
- Sugerir la práctica de los ejercicios de baja intensidad en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis
- Motivar a los pacientes a la realización de ejercicios de baja intensidad, para disminuir efectos adversos de la enfermedad.

### **11.3. Justificación**

Haciendo énfasis a la problemática analizada en el presente trabajo de titulación, en el Ecuador hace falta la implementación y aplicación de

programas de ejercicios de baja intensidad para que realicen los pacientes en las unidades de diálisis, considerado a éste grupo poblacional como vulnerables, debido a las consecuencias que conlleva la enfermedad.

En la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, se atienden 80 pacientes, de los cuales 30 fueron considerados como muestra para el trabajo de investigación y tomando en cuenta el análisis de los resultados a la aplicación de los ejercicios de baja intensidad, se ganó más fuerza muscular, más resistencia aeróbica y equilibrio, además como beneficio psicológico que el paciente se sienta mejor consigo mismo.

Por lo que se considera que es oportuno, después de haber analizado los resultados de la presente investigación, aplicar dicha guía de ejercicios de baja intensidad, para los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis con el fin de mejorar el bienestar físico, funcional y psicológico del paciente.

De esta forma el ejercicio se convierte en una herramienta eficiente y necesaria para dar motivación a los pacientes en un ambiente tan estructurado y monótono como es el tratamiento de hemodiálisis y si a esto se le agrega el estatismo postural existente en ellos durante 4 horas. Por esta razón es necesaria la concientización por parte del personal de salud de las unidades de diálisis, para el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la actividad física.

#### **11.4. Descripción de los Ejercicios**



A continuación, se describen las 5 fases de la guía y los ejercicios de baja intensidad que el paciente en hemodiálisis realizará, previamente observando las siguientes consideraciones:

- Es importante la toma de presión antes, durante y después de cada sesión de ejercicio para que no exista un desbalance de la misma.
- Es importante que durante la realización del ejercicio se controle la intensidad del mismo.
- Cuando se inicie el calentamiento debe realizarse de manera suave y no brusca. Se puede comenzar con repeticiones de 3 a 6 por cada ejercicio en la fase de calentamiento.
- Los ejercicios deberán realizarse de forma progresiva por el número de repeticiones y por el peso, comenzando con una carga mínima de 1 Libra.
- El pedaleo, se comenzará con un tiempo de 4 minutos, y así progresivamente.
- Recordar que estos ejercicios pueden ser realizados en casa, con mucha precaución.
- En caso de no tener pesas, se puede utilizar una botella plástica llena de arena.



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICA  
 CARRERA DE TERAPIA FISICA

EJERCICIO  EVIDENCIA CON IMÁGENES REALES	POSICIÓN:	PROCEDIMIENTO	
<b>Calentamiento (Movimientos Articulares)</b>			
Flexión y extensión de cabeza  	Sedestación	-Incline la cabeza hacia delante acercando la barbilla hacia el pecho y regrese la mirada al frente  -Luego incline la cabeza hacia atrás (mirando hacia arriba), y regresa la mirada al frente	<b>INTENSIDAD:</b> Baja  <b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.  <b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana  <b>REPETICIONES:</b> 3 a 6  <b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.
Rotación de cabeza hacia la derecha e izquierda  	Sedestación	-Gire la cabeza para mirar el hombro derecho, luego regrese la mirada al frente, y mire hacia el otro hombro y nuevamente regrese la mirada al frente.	<b>INTENSIDAD:</b> Baja  <b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.  <b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana  <b>REPETICIONES:</b> 3 a 6  <b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.

<p>Lateralización de cabeza</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Lleve la cabeza en dirección al hombro (como si intentara alcanzar con la oreja el hombro y sin levantar éste), y regrese la posición de inicio, lo mismo repita con el otro lado.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Abducción y aducción de dedos</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Separe todos los dedos extendiéndolos y vuelva a juntarlos y repita.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Abrir y cerrar la mano</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Empiece abrir la mano y luego forme puño</p> <p>*Nota: Lo puede hacer con la ayuda de una pelota anti estrés.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Flexión de hombro</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Levante el brazo extendido.</p> <p>*Nota: Lo puede hacer con el uso de un balón terapéutico</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Abducción de hombro</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Abra su brazo manteniéndolo recto, y luego regrese a la posición de inicio</p> <p>*Nota: Lo puede hacer con el uso de un balón terapéutico</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Aducción + flexión de codo</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Acerque su mano hacia el hombro opuesto manteniendo su brazo recto y regrese a la posición de inicio</p> <p>*Nota: Lo puede hacer sin el uso de un balón terapéutico</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Pronación + supinación de antebrazo</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>- Sostenga la pesa con su mano y con la muñeca recta (mirando la palma hacia abajo y luego hacia arriba).</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Flexión plantar y dorsal</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Doble el pie hacia arriba y luego doble el pie hacia abajo.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Flexión de cadera</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Levante su pierna de forma extendida y luego regrese a la posición inicial.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Flexión de rodilla</p> 	<p>Sedestación.</p>	<p>-Doble la rodilla y luego extiéndala</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p><b>Ejercicios con pesas y bandas elásticas</b></p>		<p>Sedestación</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Flexión de hombro con carga</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Sostenga la pesa con su mano y dirija el brazo manteniéndolo recto, en dirección hacia el techo y regrese nuevamente a la posición de inicio.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Abducción de hombro con carga</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Sostenga la pesa con su mano y separe su brazo manteniéndolo recto, luego vuelva a su posición de inicio.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Aducción + flexión de codo de hombro con carga</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Sostenga la pesa con su mano y llévela hacia su hombro opuesto manteniendo el brazo recto, sin topar la pesa con el hombro, luego regrese a la posición de inicio</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Flexión de codo</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Sostenga la pesa con la mano y doble el codo sin doblar la muñeca, luego regrese a la posición de inicio.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Pronación + supinación de antebrazo con carga</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>- Sostenga la pesa con su mano y gire suavemente la mano de modo que la palma mire hacia abajo y luego hacia arriba manteniendo siempre el brazo extendido.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Extensión de muñeca con pesa</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>- Sostenga la pesa con su mano y mueva la pesa hacia arriba solo moviendo la muñeca, y manteniendo extendido el brazo.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Extensión de rodilla con peso distal en las piernas</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Sostenga el peso y extienda lentamente una pierna hasta que quedé lo más recta posible cuando éste en esta posición manténgala con el pie flexionado en dirección hacia la cabeza.</p> <p>*Nota: Este mismo ejercicio lo puede hacer manteniendo de 2 a 4 segundos en la extensión.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Flexión de rodillas con presión de un balón</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Presione el balón con las rodillas dobladas y mantenga entre 2 a 6 segundos y luego relaje.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Flexión de cadera + presión de balón entre las piernas</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Colocar el balón en la parte distal de las piernas luego presionarlo y al mismo tiempo llevarlo hacia arriba.</p> <p>*Nota: Este mismo ejercicio lo puede hacer manteniéndolo de 2-4 segundos cuando se eleva el balón.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Abducción de piernas con rodillas dobladas con banda elástica</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>- Doblar las rodillas y colocar la banda elástica en la parte distal del muslo, para abrirlas y luego volver a cerrarlas.</p> <p>*Nota: Este mismo ejercicio lo puede hacer manteniéndolo de 2-4 segundos cuando separa sus piernas.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>-Abducción con piernas extendidas con banda elástica</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>Colocar la banda elástica en la parte distal de las piernas, luego abrirlas para después unir las de nuevo</p> <p>*Nota: lo puede hacer manteniendo de 2 a 4 segundos a lo que separa las piernas.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<p>Flexión de cadera con pierna extendida con banda elástica</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Colocar la banda elástica a nivel de los tobillos y luego se levanta una sola pierna y luego la otra.</p> <p>Nota: lo puede hacer manteniendo de 2 a 4 segundos a lo que levanta la pierna.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p>Extensión de rodilla con banda elástica</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Colocar la banda elástica a nivel de los tobillos y luego intente estirar la pierna, repita lo mismo con la otra.</p> <p>Nota: lo puede hacer manteniendo de 2 a 4 segundos a lo que estire la pierna.</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>REPETICIONES:</b> 3 a 6</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Pedaleo</b></p> <p>Ejercicio con pedaleras</p> 	<p>Sedestación</p>	<p>-Pedalear</p> <p>*Nota: Mantener alineación de las rodillas con la cadera cuando se esté pedaleando evite separar las rodillas demasiado. Se comienza siempre con el menor tiempo</p>	<p><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constante y de forma lenta.</p> <p><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p><b>TIEMPO:</b> 6 – 8 – 10 - 12 - 14 minutos.</p> <p><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>

<b>Estiramientos</b>				
<p data-bbox="316 338 715 405">Estiramiento dinámico con balón</p> 	Sedestación	<p data-bbox="933 331 1177 477">-Colocar un balón sobre el pie y deslizarlo sobre el suelo hacia delante y atrás.</p>	<p data-bbox="1209 219 1369 275"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1209 297 1369 409"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1209 432 1369 521"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1209 544 1369 600"><b>REPETICIONES:</b> 2 a 4</p> <p data-bbox="1209 622 1369 712"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>	
<p data-bbox="316 763 715 853">Elongación de los isquiotibiales y tríceps sural con banda elástica.</p> 	Sedestación	<p data-bbox="933 797 1177 1167">-Colocar la banda alrededor del antepié luego agarrar la banda con la mano dándole tensión durante el movimiento de, llevar la punta de los dedos hacia arriba. Mantenerlo por 4 segundos</p> <p data-bbox="933 1200 1177 1357">*Nota: Lo puede hacer sin banda, realizando el mismo movimiento de los pies.</p>	<p data-bbox="1209 808 1369 864"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1209 887 1369 999"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1209 1021 1369 1111"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1209 1133 1369 1189"><b>REPETICIONES:</b> 2 a 4</p> <p data-bbox="1209 1211 1369 1301"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>	
<p data-bbox="316 1458 683 1480">Auto-estiramiento del cuello</p> 	Sedestación	<p data-bbox="933 1491 1177 1827">-Ubico la mano que no tenga la fístula en la parte lateral de la cabeza y ponga un poco de tensión, cuando esté haciendo el movimiento de acercar la oreja al hombro y mantener 4 segundos..</p>	<p data-bbox="1209 1458 1369 1514"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1209 1536 1369 1648"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1209 1671 1369 1760"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1209 1783 1369 1839"><b>REPETICIONES:</b> 2 a 4</p> <p data-bbox="1209 1861 1369 1951"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día.</p>	

<b>Ejercicios Respiratorios</b>				
<p data-bbox="316 277 719 344">Respiración diagramática o abdominal</p> 	Sedestación	<p data-bbox="930 259 1184 595">-Coloque las manos sobre el abdomen (encima del ombligo), luego tome aire por la nariz e intente hinchar el abdomen y luego suelte el aire por la boca sintiendo como lo deshincha</p>	<p data-bbox="1206 219 1366 273"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1206 300 1366 407"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1206 434 1366 519"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1206 546 1366 600"><b>REPETICIONES:</b> 4</p> <p data-bbox="1206 627 1366 707"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día</p>	
<p data-bbox="316 734 719 801">Respiración con movimientos del miembro superior</p> 	Sedestación	<p data-bbox="930 779 1184 958">-Tome aire por la nariz e intente levantar su brazo luego bote el aire por la boca bajando su brazo.</p>	<p data-bbox="1206 734 1366 788"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1206 815 1366 922"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1206 949 1366 1034"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1206 1061 1366 1115"><b>REPETICIONES:</b> 4</p> <p data-bbox="1206 1142 1366 1223"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día</p>	
<p data-bbox="316 1254 719 1285">Contención de la respiración</p> 	Sedestación	<p data-bbox="930 1294 1184 1451">-Tome aire por la nariz y manténgalo 4 segundos y luego bote el aire por la boca</p>	<p data-bbox="1206 1254 1366 1308"><b>INTENSIDAD:</b> Baja</p> <p data-bbox="1206 1335 1366 1442"><b>RITMO Y VELOCIDAD:</b> Constata y de forma lenta.</p> <p data-bbox="1206 1469 1366 1554"><b>FRECUENCIA:</b> 3 veces por semana</p> <p data-bbox="1206 1581 1366 1635"><b>REPETICIONES:</b> 4</p> <p data-bbox="1206 1662 1366 1742"><b>N ° DE SESIONES:</b> Una vez al día</p>	

## BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, J., Baranda, P. y Ortín, E. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://goo.gl/FwBnCJ>
- Alexánderson, E. y Gamba, G. (2014). *Fisiología Cardiovascular, Renal y Respiratoria*. México: El Manual Moderno
- Aljama, P., y Avendaño, H. (2011). *Nefrología clínica*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Alonso, M., Midley, A., Crucelegui, M., Patiño, O., Galarza, M., Phillipi, R.,... Diez, G. (2017). Evaluación de un programa de actividad física intradialítica en pacientes con hemodiálisis. *Nefrol Latinoam.*, 14(1), 4–11. Recuperado de [goo.gl/Z4M8Cj](https://goo.gl/Z4M8Cj)
- Alvarado, M. (2014). *Complicaciones de Pacientes en la Unidad de Hemodiálisis*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de [goo.gl/d18VjT](https://goo.gl/d18VjT)
- Arias, M. (2013). *Nefrología Clínica*. Madrid, España: Médica Panamericana
- Araya, L., Vergara, F., Arias, I., Fabrè, H., Soxo, M. y Muñoz, C. (2013). Diferencias en equilibrio estático y dinámico. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 15(1), 17–23. Recuperado de <https://goo.gl/XDExoM>
- Aristizábal, R., Calvo, F., Valencia, L., Montoya, M., Barbosa, O. y Hincapié, V. (2015). Equilibrio ácido-base: el mejor enfoque clínico. *Rev Colomb Anestesiol*, 43(3), 219–224. Recuperado de <https://goo.gl/mGS97v>
- Bover, J., Fernández, E., Praga, M., Solozábal, C., Torregrosa, J. y Martínez, A. (2015). Vitamina D, receptor de la vitamina D e importancia de su activación en el paciente con enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 35(1), 28–41. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v35n1/articulo\\_especial.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v35n1/articulo_especial.pdf)
- Blum, G., Ramírez, V., y Gómez, A. (2015). *Memoria de la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo*.
- Calisto, S., Espinoza, P., y Low, V. (2010). *Aplicación de Programa de ejercicio físico en la Unidad de Diálisis del Hospital Dr. Lautaro Navarro Avaria de Ciudad de Puntas Arenas*. (Tesis de pregrado). Universidad de Magallanes. Chile. Recuperado de [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/calisto\\_sebastian\\_2010.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/calisto_sebastian_2010.pdf)
- Campos, G. y Covarrubias. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 1–15. Recuperado de <http://www.lasallep.edu.mx/xihmai/index.php/xihmai/article/view/203/178>

- Cerda, L. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev. Med. Clin. Condes*, 25(2), 265–275. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700379>
- Cigarroa, I., Barriga, R., Michéas, C., Zapata, R., Soto, C, y Manukian, T. (2016). Efectos de un programa de ejercicio de fuerza-resistencia muscular en la capacidad funcional, fuerza y calidad de vida de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Rev. Méd. Chile*, 144, 844–852. Recuperado de [goo.gl/DTaiWr](http://goo.gl/DTaiWr)
- Código Orgánico de Salud. (2016). *Políticas de Salud*. Recuperado de [goo.gl/KApKNt](http://goo.gl/KApKNt)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Artículos de la Constitución*. Recuperado de [goo.gl/soegvB](http://goo.gl/soegvB)
- Cózar, N. (2015). *Evaluación del equilibrio dinámico en Educación infantil*. Universidad de Granada. Recuperado de <https://goo.gl/sZJhZ>
- Daugirdas, J. (2012). *Manual de tratamiento de la enfermedad renal crónica*. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.
- Díaz, M., Briones, J. y Aristondo, G. (2014). Clasificaciones de la insuficiencia renal aguda. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*, 28(1), 28-31. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2014/ti141e.pdf>
- Espinosa, M. (2016). Enfermedad Renal. *Gac Med Mex*, 152(1), 90-96. Recuperado de <https://goo.gl/BZ6xMS>
- Esteve, V., Junqué, A., Fulquet, M., Duarte, V., Saurina, A., Pou, M.,... Ramírez M. (2014). Complete Low-Intensity Endurance Training Programme in Haemodialysis Patients: Improving the Care of Renal Patients. *Nephron Clinical Practice*, 128(3–4), 387–393. doi: 10.1159/000369253
- Esteve, V. (2016). *Programa adaptado de ejercicio físico completo de baja intensidad y electroestimulación neuromuscular intradiálisis: Efectos sobre la fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida en los pacientes en hemodiálisis* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de [goo.gl/voPsLX](http://goo.gl/voPsLX)
- Fundación Renal Iñigo Álvarez de Toledo. (2016). *Memoria de la Fundación Renal Iñigo Álvarez de Toledo*. Recuperado de <https://goo.gl/dx5RZT>
- Gainza, F. (2015). Insuficiencia renal aguda. *Nefrología al Día*. 1-14. Recuperado de <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-insuficiencia-renal-aguda-25>
- Galiano, R., Romero, R., Cano, M., y Muñoz F. (2015). Ejercicio físico durante la sesión de hemodiálisis como parte del cuidado integral del paciente renal. *Enfermería Nefrológica*, 18(1), 113. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842015000500088&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842015000500088&lng=es&tlng=es)

- Gamarra, G; (2013). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica. *Acta Médica Colombiana*, 38, 116-117. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=163128381005>
- García, G., Harden, P. y Chapman, J. (2012). El papel global del trasplante renal. *Nefrología*, 32(1), 1–6. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v32n1/editorial1.pdf>
- Gérvas, J. (2015). Historia clínica: al limitar el acceso se mejora el proceso. *AMF* 11(7), 372–373. Recuperado de <https://goo.gl/f2ccSb>
- Gómez, R., Segrelles, G., García, J. y Girón, R. (2010). Rehabilitación en las agudizaciones [Archivo PDF]. Recuperado de <https://goo.gl/xRrD5j>
- González, I. (2017). Fisioterapia Nefrológica: Mejora de La Calidad de Vida Mediante un Programa de Acondicionamiento Físico en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en una Unidad de Hemodiálisis. *ESJ*, 13(24), 405–415. Recuperado de <http://www.eujournal.org/index.php/esj/article/view/9850/9351>
- González, I. y Vega, G. (2017). Fisioterapia Nefrológica: Mejora De La Calidad De Vida Mediante Un Programa De Acondicionamiento Físico En Pacientes Con Enfermedad Renal Crónica En Una Unidad De Hemodiálisis En Mexico. *ESJ*, 13(24), 405-415. Recuperado de <http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/9850/9351>
- Hall, J. (2012). *Guyton & Hall: tratado de fisiología médica* [Archivo PDF]. Recuperado de <http://site.ebrary.com/id/11043234>
- Hernández, M., Cantín, S., López, N. y Rodríguez, M. (2016). *Estudio de Encuestas* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://goo.gl/hA6zZm>
- Hernández, A., Monguí, K., y Rojas, Y. (2016). Descripción de la composición corporal, fuerza muscular y actividad física en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en una unidad renal en Bogotá, Colombia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. doi: 10.1016/j.ramd.2016.09.005
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawhill
- Heyward, V. (2012). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*. Madrid: Médica Panamericana.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2014). *Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones*. Recuperado de [goo.gl/cYIzN1](http://goo.gl/cYIzN1)
- Jiménez, P. (2016). Fístulas Arteriovenosas para Hemodiálisis. *Nefrología*. Recuperado de <http://www.revistanefrologia.com/en-monografias-nefrologia-dia-pdf-monografia-38>
- Kisner, C. y Allen L. (2012). *Ejercicio Terapéutico fundamentos y técnicas*. Barcelona: Paidotribo.

- Lorenzo, V. (2017). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología*. Recuperado de <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-enfermedad-renal-cronica-26>
- Manrique, B., Salinas, A., Moreno, K., Acosta, I., Sosa, A., Gutiérrez, L. y Telléz, M. (2013). Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores. *Salud Pública de México*, 55(2), 323–331. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v55s2/v55s2a32.pdf>
- Marés, E. (2011). *Estiramientos: correctos, nocivos, contradictorios*. Barcelona: Hispano Europea.
- Marrero, D., Ochoa, T., Álvarez, Z., Dorrego, R. y Hechavarría, E. (2017). Comportamiento de la uremia en pacientes diabéticos del Policlínico René Ávila Reyes de Holguín. *CCM*, 21(1), 1-32. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v21n1/ccm03117.pdf>
- Méndez, A. (2017). *Nefrología para enfermeros*. Distrito Federal: El Manual Moderno.
- Milla, V. (2012). *Insuficiencia renal aguda y crónica*. Lulu Com.
- Ministerio de Salud Pública. (2015). *Programa Nacional de Salud Renal*. Recuperado de [goo.gl/0VIgIe](http://goo.gl/0VIgIe)
- Moore, L., Dailey, A. y Agur, A. (2014). *Anatomía con orientación clínica*. Lippincott Williams & Wilkins
- Moreno, J., y Cruz, H. (2015). Ejercicio Físico y Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis. *Nefrología, Diálisis y Transplante*, 35(4), 212–219. Recuperado de <https://goo.gl/XXWUNq>
- Moya, A. (2015). *Efectos de los ejercicios de resistencia progresiva para retardar el proceso de sarcopenia fisiológico de los miembros inferiores en los adultos mayores* (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <https://goo.gl/c5RQ59>
- Nalesso, F., Giuliani, A., Basso, F., Brendolan, A. y Ronco, C; (2013). Tiempo y dosis en terapia de reemplazo renal. *Cirugía y Cirujanos*, 81(1) 177-180. Recuperado de <https://goo.gl/kA4MZU>
- Ocharan, J., Méndez, A. y Espinosa, M. (2016). Manejo del potasio en la enfermedad renal crónica. *Gac Med Bilbao*, 113(2), 73–80. Recuperado de <https://goo.gl/T2Jo2Q>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Recuperado de [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
- Ortega, L., Antolí, S., Lidón, M., Amer, J., Benavent, V. y Segura, O. (2016). Comparación de un programa de ejercicio intradiálisis frente a ejercicio domiciliario sobre capacidad física funcional y nivel de actividad física. *Enferm Nefrol*, 19, 1, 45–54. Recuperado de [goo.gl/Gy3VJ3](http://goo.gl/Gy3VJ3)

- Pancorbo, A. y Pancorbo, L. (2011). *Actividad física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica, la dosis del ejercicio cardiosaludable* [Archivo PDF]. Recuperado de [goo.gl/zKb6sO](https://goo.gl/zKb6sO)
- Pancorbo, A. (2012). *Medicina y Ciencias Del Deporte y la Actividad Física*. Oceano.
- Pérez, C. (2014). Usos y efectos de las bandas elásticas sobre las cualidades físicas. Revisión. *Rev. Col. Reh*, 13(1), 106-116. Recuperado de <https://goo.gl/iQbNyb>
- Pérez, R., y Rodríguez, P. (2017). Calidad del líquido de diálisis y sus componentes: agua y concentrados. *Nefrología*, 1–9. Recuperado de <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-pdf-monografia-133>
- Piaskowski, P. (2014). *Hemodiálisis y Diálisis Peritoneal*. Recuperado de <https://goo.gl/RQmyxA>
- Reyes, M. (2015). *Fundamentos de Gestión y Funcionamiento de Máquina de Hemodiálisis* [Archivo PDF]. Recuperado de <https://goo.gl/oD7ek1>
- Roberts, D. y Aguilar, M. (2016). *Plan de estiramientos ejercicios sencillos para mejorar la flexibilidad, aumentar la movilidad y aliviar la tensión*. San Francisco, CA: One Jacked Monkey, LLC
- Salvador, B., Rodríguez, M., Ruipérez, L., Ferré, A., Cunillera, O. y Rodríguez, L. (2015). Enfermedad renal crónica en Atención Primaria: prevalencia y factores de riesgo asociados. *Aten Primaria*, 47(4), 236-245. Recuperado de <https://goo.gl/Pi6NsN>
- Sandoval, M., Torres, K., Guevara, A. y Vílora, V. (2013). Epidemiología de las infecciones intrahospitalarias por el uso de catéteres venosos centrales. *Kasmera*, 41(1), 7–15. Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/kasmera/article/view/4946/4937>
- Sánchez, J. (2013). Factores de riesgo de la incontinencia urinaria. *Enferm Nefrol*, 16(2), 104-114. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v16n2/07\\_original6.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v16n2/07_original6.pdf)
- Segarra, E. (2006). *Fisiología de los aparatos y sistemas*. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=4wWXYa1ubAC>
- Segura, E. (2010). Ejercicio en pacientes en hemodiálisis: revisión sistemática de la literatura. *Nefrología*, 30(2), 236–246. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v30n2/evidencia.pdf>
- Segura, E., Rodilla, V., y Lisón, J. (2008). Fisioterapia durante la hemodiálisis: resultados de un programa de fuerza-resistencia. *Nefrología*, 28(1), 67–72. Recuperado de [goo.gl/s4h7Ek](https://goo.gl/s4h7Ek)

- Silva, S. (2016). Hemodiálisis: antecedentes históricos, su epidemiología en Latinoamérica y perspectivas para el Ecuador. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3(1), 1–19. Recuperado de <http://186.46.158.26/ojs/index.php/EPISTEME/article/viewFile/210/117>
- Soto, C. (2015). *Importancia de los ejercicios isométricos para evitar la atrofia muscular del cuádriceps durante la inmovilización de rodilla*. (Tesis de Pregrado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Recuperado de <https://goo.gl/v4MDAu>
- Strasinger, S., y Shaubd, M. (2012). *Análisis de orina y de los líquidos corporales*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Subirats, E. y Soteras, I. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos, *Med Clin* 138(1), 18–24. Recuperado de <https://goo.gl/xPKumr>
- Subish, J., Bamini, D., y Eilean, V. (2014). Effectiveness Of Intradialytic Leg Exercise (lle) On Fatigue And Activities Of Daily Living Among Patients Subjected To Hemodialysis, *Journal of Science*, 4(1), 1–6. Recuperado de [goo.gl/tm4mMp](http://goo.gl/tm4mMp)
- Tortora, G., y Derrickson, B. (2013). *Principios de anatomía y fisiología*. Madrid: Médica Panamericana.
- Valencia, A., Hilario, J., Díaz, L. y Mazadiego, M. (2012). Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 24(1), 5–9. Recuperado de <https://goo.gl/rMKaEv>

# ANEXOS

## CARTA DE ASIGNACIÓN DE TUTOR

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL</p>	 <p>TERAPIA FÍSICA</p>	 <p>CIENCIAS MÉDICAS</p>
--	---	---

Guayaquil, mayo 10 de 2017

Estimado (a)  
Docente  
Sr (a).  
GALARZA ZAMBRANO MONICA

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, y de acuerdo a la conversación mantenida en días pasados, tengo el agrado de comunicarle que ha sido designado como Tutor del proceso de titulación UTE A-2017, dentro del cual se le ha asignado el siguiente tema:

EFFECTOS DE UN PROGRAMA ADAPTADO DE EJERCICIO FÍSICO DE BAJA INTENSIDAD EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA DE 40 A 60 AÑOS DE EDAD DURANTE LAS SESIONES DE HEMODIÁLISIS QUE ASISTEN A LA FUNDACIÓN RENAL IÑIGO ÁLVAREZ DE TOLEDO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL DURANTE EL PERÍODO MAYO – SEPTIEMBRE 2017

Dicho tema ha sido presentado por el (los) alumno(s):

ESPINOSA RAMÍREZ ERIKA GISSELA  
BAZURTO ARCE CARLA ISABEL

Es necesario que tome en cuenta que el trabajo ha sido incluido dentro del proceso, pero se requiere que se realicen las correcciones necesarias en el perfil adjunto, a fin de alcanzar el nivel apropiado para un trabajo de titulación.

Sin otro particular, quedo de Ud. muy agradecido por su colaboración.

Atentamente,

*Victor Sierra N.*  
Econ. Víctor Sierra N.  
Coordinador de Titulación  
Terapia Física  
CC.MM.  
UCSG

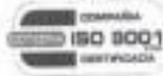
  
**Econ. Víctor Sierra Nieto**  
COORDINADOR UTE  
TERAPIA FÍSICA

*Recibido  
15- Mayo 2017  
[Signature]*

# CARTA DE LA AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



TERAPIA FÍSICA



FCM-TF-330-2017

Guayaquil, 20 de mayo del 2017

Certificado No. (71-2014-011)

Doctores  
Guillermina Blum de Mariot  
Fundación Renal Del Ecuador Íñigo Álvarez De Toledo  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente solicito formalmente a usted coadyuvar la autorización correspondiente para que la Srta. Carla Isabel Basante Arca, portadora de la cédula de identidad #080345828-0 y la Srta. Erika Guella Espinosa Ramirez con cédula de identidad # 0707002713, egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: EFECTOS DE LOS EJERCICIOS DE BAJA INTENSIDAD EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y FUNCIONAL DE LOS PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS, ATENDIDOS EN LA FUNDACIÓN RENAL DEL ECUADOR ÍNIGO ÁLVAREZ DE TOLEDO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Terapia Física.

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

Agradecemos,  
Mónica Celi Mero  
Directora (a)  
Carrera Terapia Física  
C.c. Archivo

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

### Consentimiento Informado

Yo....., paciente de la Unidad de diálisis de la Fundación Renal Iñigo Álvarez de Toledo estando consciente y de forma voluntaria accedo a participar con las estudiantes egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Carla Isabel Bazurto Arce y Erika Gissela Espinosa Ramírez, a que me realicen previo análisis de mis antecedentes, datos de la historia clínica, evaluaciones y encuesta. Posteriormente me enseñaran una serie de ejercicios de baja intensidad durante las sesiones de hemodiálisis, con el propósito de mejorar el nivel de fuerza, resistencia aeróbica, equilibrio y marcha.

Entiendo que estos procedimientos contribuirán a la realización de un trabajo de investigación titulado: “Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis”.

Se me ha informado que los datos de esta investigación son confidenciales y serán usados solo para fines del estudio de esta tesis de grado y declaro que mi participación es completamente voluntaria.

Firma .....

C.I.: .....

Fecha: .....

### TEST SIT TO STAND TO SIT TEST 10 – 60

Nombre del Paciente:				
<b>STS 10</b>				
<b>STS 60</b>				
	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
<b>T.A</b>				
<b>FC</b>				
<b>ESCALA DE BORG</b>				

### TEST DE FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA EN EXTENSIÓN DE RODILLA

	<b>Fuerza de Miembro Superior Dominante</b>		<b>Fuerza Isométrica Máxima en Extensión de Rodilla</b>	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				

## TEST DE EQUILIBRIO ESTÁTICO MONOPODAL

	Pre-test	Post-test
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		

## CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS

NOMBRE:

DIAGNÓSTICO:

FECHA:

EDAD:

OXÍGENO SUPLEMENTARIO DURANTE EL EXAMEN:

NO:

SI:

	PRE-TEST		POST-TEST	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
PRESIÓN SANGUINEA:				
FRECUENCIA CARDIACA (CICLOS/MIN)				
FRECUENCIA RESPIRATORIA (CICLOS/MIN)				
SATUROMETRIA O <sub>2</sub> (%)				
DISNEA (ESCALA DE BORG)				
FATIGA (ESCALA DE BORG)				

SE DETUVO ANTES DE LOS 6 MINUTOS?

NO:

SI:

RAZON:

OTROS SÍNTOMAS AL FINALIZAR EL EXAMEN:

Nº DE VUELTAS:

METROS CAMINADOS EN 6 MINUTOS:

## ENCUESTA A LOS PACIENTES

Buenos días (tardes):

Estamos trabajando en un estudio que servirá para la elaboración de nuestra tesis previo al título de Licenciada en Terapia Física, sobre "Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes que asisten a la Fundación Iñigo Álvarez de Toledo"

Quisiéramos pedir su ayuda para que conteste algunas preguntas que no le llevarán mucho tiempo, sus respuestas serán confidenciales y anónimas.

Le pedimos que conteste estas preguntas con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

**De antemano: ¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

1. **¿Cómo se ha sentido usted a partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad durante la sesión de hemodiálisis?**

Muy Bien

Bien

Mal

Otro (Especifique) \_\_\_\_\_

2. **¿A partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad, se ha sentido usted motivado para realizar más actividad física?**

SI

NO

3. **¿Usted ha notado otros beneficios como a nivel psicológico a partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad? Puede marcar más de una respuesta**

Disminuyó la depresión

Aumentó la concentración en mis actividades de la vida diaria

Mejoró mi estado de ánimo

Ninguno

Otro (.....)

4. **¿Le gustaría seguir haciendo ejercicios de baja intensidad durante la sesión de hemodiálisis?**

SI

NO

5. **¿Considera usted que tiene más fuerza en sus piernas o en sus brazos posterior a la realización de los ejercicios de baja intensidad?**

SI

NO

**6. En qué aspectos de su vida diaria cree que el ejercicio de baja intensidad le ha mejorado**

Para relacionarme mejor con las personas

A mejorar mis hábitos

A sentirse mejor consigo mismo

Ninguno

Señale otro (.....)

**7. ¿Considera usted que tiene más resistencia al caminar (ya no se cansa muy rápido) posterior a la realización de los ejercicios de baja intensidad?**

SI

NO

**8. ¿Señale algún otro cambio que usted haya notado a partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad durante la sesión de hemodiálisis?**

.....  
.....  
.....

## ENCUESTA AL PERSONAL MÉDICO

Buenos días (tardes):

Estamos trabajando en un estudio que servirá para elaboración de nuestra tesis previo el título de Licenciada en Terapia Física, sobre “efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes que asisten a la Fundación Iñigo Alvarez de Toledo

Quisiéramos pedir su ayuda para que conteste algunas preguntas que no le llevarán mucho tiempo, sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Le pedimos que conteste este cuestionario con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

**De antemano: ¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

1. **¿Usted considera que a partir de los ejercicios de baja intensidad realizados por el paciente en hemodiálisis, el tratamiento ha sido más eficiente?**

Si

No

2. **¿A partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad, los pacientes en hemodiálisis le han referido a usted sentirse mejor?**

SI

NO

3. **¿A partir de la realización de los ejercicios de baja intensidad, usted ha notado algún cambio positivo en los pacientes? (La respuesta puede ser más de una)**

Han mejorado la fuerza, resistencia, equilibrio y marcha

Han mejorado su estado de ánimo

Hemodinámicamente más estable

Ninguno

Otro (.....)

4. **¿Usted considera importante que los fisioterapeutas deban formar parte del equipo multidisciplinario de atención en las Unidades de Diálisis en el Ecuador?**

SI

NO

5. **¿Usted como profesional de la salud recomendaría a sus pacientes, que sigan realizando ejercicios de baja intensidad durante la hemodiálisis?**

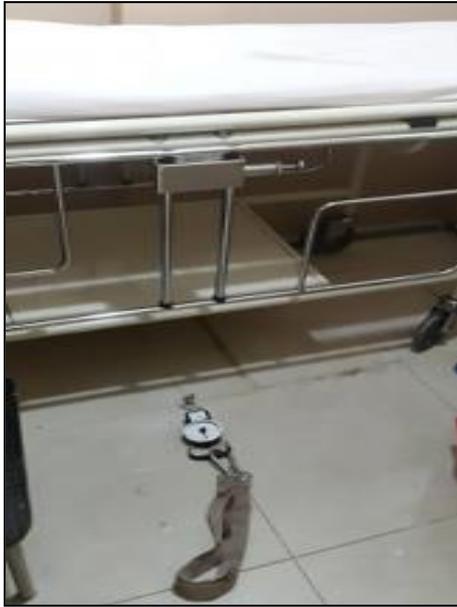
SI

NO

6. **¿Señale algún otro cambio que usted haya notado en los pacientes que realizaron el programa de ejercicios de baja intensidad en la sala de hemodiálisis?**

.....

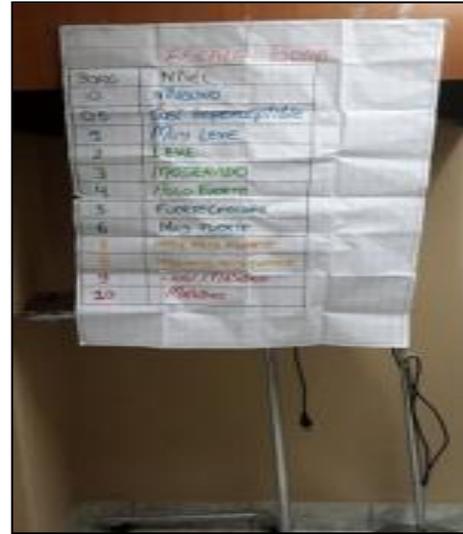
## Evidencia Fotográfica



**Figura 8 y 9.** Dinamómetro manual que sirve para evaluar la fuerza del miembro superior como inferior



**Figura 10 y 11.** A la izquierda realizando el test de fuerza isométrica máxima en extensión de rodilla; en la imagen derecha para realizar el test de miembro superior dominante con el dinamómetro manual.



**Figura 12 y 13.** A la izquierda se observa a la paciente realizándole el test de sit to stand to sit test 10, para medir la condición funcional



**Figura 14.** Caminata de los 6 minutos, realizada afuera de la fundación, en un pasillo de 27 metros.



**Figura 15 y 16.** Evaluación inicial de los signos vitales, para el test de los 6 minutos.



**Figura 17 y 18.** Aplicación de ejercicios de baja intensidad durante la hemodiálisis.



**Figura 19.** Materiales a utilizar para los ejercicios de baja intensidad.



**Figura 20 y 21.** Entrega de la guía de ejercicios a cada uno de los pacientes de la fundación.



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Bazurto Arce, Carla Isabel, con C.C:0803498286** y **Espinosa Ramírez, Erika Gissela con C.C: 0707002713** autores del trabajo de titulación: **Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil** previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, **18 de septiembre de 2017**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Bazurto Arce, Carla Isabel**

C.C: **0803498286**

\_\_\_\_\_  
Nombre: **Espinosa Ramírez, Erika Gissela**

C.C: **0707002713**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo, Guayaquil		
<b>AUTOR(ES)</b>	Carla Isabel, Bazurto Arce; Erika Gissela, Espinosa Ramírez.		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Mónica del Rocío, Galarza Zambrano		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Terapia Física		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Licenciada en Terapia Física		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	18 de septiembre de 2017	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>110</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Soporte terapéutico en pacientes críticos/ patologías complejas		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Insuficiencia Renal Crónica; Hemodiálisis; Ejercicio De Baja Intensidad; Condición Física; Condición Funcional; Actividad Física.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>La insuficiencia renal crónica consiste en la disminución del filtrado glomerular. La mayoría de los pacientes son tratados con hemodiálisis lo que conduce al deterioro de la salud. El presente trabajo tiene como objetivo determinar los efectos de los ejercicios de baja intensidad en la condición física y funcional de los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, atendidos en la Fundación Renal del Ecuador Iñigo Álvarez de Toledo. Se realizó un estudio con un diseño experimental de tipo pre-experimental, con enfoque cuantitativo. El universo poblacional fue 80 pacientes, de los cuales se tomó como muestra 30 de acuerdo a los criterios de inclusión. El grupo de intervención realizó ejercicios desde junio hasta agosto, donde se aplicó el test de fuerza isométrica de miembro superior e inferior, sit to stand to sit test 10 y 60, equilibrio estático monopodal y la caminata de los 6 minutos. Los resultados posteriores a la aplicación de los ejercicios reflejaron un aumento de la fuerza superior en 18%, en miembro inferior en un 10% también mejoró el tiempo de levantarse y volverse a sentar haciéndolo en menos tiempo disminuyendo en un 11% en cambio en la STS 60 hubo un incremento en un 4%. Otro parámetro que mejoró de manera significativa fue el equilibrio estático monopodal en un 30%. En la resistencia aeróbica y la marcha no hubo un incremento significativo por muchos factores. Concluyendo así que el ejercicio de baja intensidad durante la hemodiálisis tuvo una mejoría en la condición física y funcional.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593 0978835765 0986902398	<b>E-mail:</b> carlita.bazurto@hotmail.com erika-estrella1@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Sierra Nieto Víctor Hugo		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-2206950 - 2206951		
	<b>E-mail:</b> victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			