



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **EFFECTO DE LA HEMODIÁLISIS SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL PACIENTE RENAL CRÓNICO**

**N.D. CRISTINA VALERIA CHIRIBOGA GUERRERO**

**Trabajo de titulación modalidad. Proyectos de investigación y desarrollo,  
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la  
ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:**

**MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

Riobamba- Ecuador

Enero - 2018





## **CERTIFICACIÓN:**

### **EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:**

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: “**EFEECTO DE LA HEMODIÁLISIS SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL PACIENTE RENAL CRÓNICO**”, de responsabilidad de la N.D. Cristina Valeria Chiriboga Guerrero, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

#### **Tribunal:**

Dr. Freddy Proaño Ortiz PhD.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

PhD. Luis Emilio Carranza Quispe

**DIRECTOR DE TESIS**

\_\_\_\_\_

N.D. Dennys Leonardo Abril Merizalde

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

N.D. Catherine Alexandra Andrade Trujillo

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Riobamba, Enero del 2018

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, CRISTINA VALERIA CHIRIBOGA GUERRERO, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y el patrimonio intelectual del mismo pertenece exclusivamente a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**.

---

N.D. CRISTINA VALERIA CHIRIBOGA GUERRERO

N°. Cédula: 180247312-2

©2018, Cristina Valeria Chiriboga Guerrero

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Cristina Valeria Chiriboga Guerrero, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

---

CRISTINA VALERIA CHIRIBOGA GUERRERO

N°. Cédula: 180247312-2

## **DEDICATORIA**

A mis padres Olga Guerrero y Freddy Chiriboga que son el origen de mi existencia, y que han contribuido con su apoyo permanente e incondicional para poder cumplir una etapa más de mi vida.

A mí amado esposo Cristian Zurita y nuestro fruto Amy Zurita que siempre estuvieron junto a mí.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad.

A mi familia por su apoyo y comprensión y a todo aquel quien colaboró para la ejecución de este trabajo.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvii</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problema de investigación.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.1.2 Formulación del problema.....	2
1.1.3 Sistematización del problema.....	2
1.1.4 Justificación de la investigación.....	2
1.1.5 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.1.7 HIPÓTESIS.....	4
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Bases Teóricas.....</b>	<b>4</b>
2.2.1 Estructura del riñón.....	4
2.2.2 Funciones del riñón.....	5
2.2.3 Función renal.....	5
2.2.4 Identificación del daño renal.....	5
2.2.5 Clasificación de las enfermedades renales.....	6

2.2.6	Enfermedad renal crónica.....	6
2.2.7	Tratamiento para la enfermedad renal crónica.....	7
2.2.7.1	Diálisis.....	7
2.2.7.2	Diálisis peritoneal.....	7
2.2.7.3	Hemodiálisis.....	7
2.2.7.4	Sobrehidratación en hemodiálisis.....	8
2.2.8	<i>Bioimpedancia eléctrica</i> .....	8
2.2.9	<i>Composición corporal con bioimpedancia</i> .....	9
2.2.10	Índice de Masa Corporal (IMC) .....	10
2.2.11	Composición corporal.....	11
2.2.11.1	Grasa corporal.....	11
2.2.11.2	Masa libre de grasa.....	11
2.2.11.3	Circunferencia de la cintura.....	11
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>11</b>
<b>3.</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Tipo de estudio.....	12
3.1.2	Enfoque de la investigación.....	12
3.1.3	Alcance de la investigación.....	12
3.1.4	Población de estudio.....	12
3.1.5	Unidad de análisis.....	12
3.1.6	Selección de la muestra.....	12
3.1.7	Tamaño de la muestra.....	13

<b>3.2 Materiales.....</b>	<b>13</b>
3.2.1    Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.....	13
3.2.2    Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.....	14
3.2.3    Instrumentos para procesar datos recopilados.....	14
<b>3.3 Identificación de variables.....</b>	<b>14</b>
3.3.1    Operacionalización de variables.....	15
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>16</b>
<b>4.    RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>16</b>
4.1    Resultados.....	16
4.2    Discusión.....	33
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1-2</b>	Nueva clasificación práctica de la enfermedad renal crónica Fuente:(Jojoa et al., 2016)	<b>Pág. 7</b>
<b>Tabla 2-2</b>	Ventajas y desventajas del análisis con bioimpedancia en la evaluación del paciente crónico renal Fuente:(Dumler & Kilates, 2000)	<b>Pág. 9</b>
<b>Tabla 1-3</b>	Operacionalización de variables Realizado por: Cristina V., Chiriboga G., 2017.	<b>Pág. 15</b>
<b>Tabla 1-4</b>	Características cualitativas del tratamiento de Hemodiálisis del grupo en estudio Realizado por: Cristina V., Chiriboga G., 2017.	<b>Pág. 17</b>
<b>Tabla 2-4</b>	Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo el sexo Realizado por: Cristina V., Chiriboga G., 2017.	<b>Pág. 31</b>
<b>Tabla 3 -4</b>	Comparación entre la composición corporal por compartimentos del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento según el exceso hídrico Realizado por: Cristina V., Chiriboga G., 2017.	<b>Pág. 31</b>
<b>Tabla 4-4</b>	Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo a la clasificación del índice de masa corporal (clasificación antes del tratamiento) Realizado por: Cristina V., Chiriboga G., 2017.	<b>Pág. 32</b>
<b>Tabla 5-4</b>	Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo a la clasificación del índice de masa corporal (clasificación después del tratamiento)	<b>Pág. 32</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-4.** Distribución normal del grupo en estudio de acuerdo a la edad  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 16**
- Figura 2-4.** Distribución normal del grupo en estudio de acuerdo al sexo  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 16**
- Figura 3-4.** Distribución del grupo en estudio de acuerdo al sexo en relación al exceso hídrico interdiálisis  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 17**
- Figura 4-4.** Distribución del grupo en estudio pre tratamiento y post tratamiento de acuerdo al Índice de Masa Corporal  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 17**
- Figura 5-4.** Comparación entre el peso Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 18**
- Figura 6-4.** Comparación entre el % de grasa corporal total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 19**
- Figura 7-4.** Comparación entre el Índice de Masa Corporal Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 20**
- Figura 8-4.** Comparación entre el % de grasa visceral Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga **Pág. 21**

- Figura 9-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 22**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 10-4.** Comparación entre el % de musculo total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 23**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 11-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea en brazos Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 24**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 12-4.** Comparación entre el % de musculo en brazos Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 25**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 13-4.** Comparación entre el % de masa grasa del tronco Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 26**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 14-4.** Comparación entre el % de musculo del tronco Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 27**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 15-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea en piernas Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 28**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga
- Figura 16-4.** Comparación entre el % de musculo en piernas Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio **Pág. 29**  
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

**Figura 17-4.** Comparación entre la circunferencia de la cintura Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

**Pág. 30**

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

## **RESUMEN**

El objetivo fue analizar el efecto de la hemodiálisis sobre la composición corporal del paciente renal crónico. La prevalencia de malnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica es cada vez más elevada. El estado nutricional del paciente renal crónico está directamente relacionado con la morbimortalidad del mismo. Para el estudio se incluyeron 44 pacientes, 19 mujeres y 25 hombres, con edades comprendidas entre los 20 y 78 años, a los cuales se les realizó bioimpedancia eléctrica con una balanza de 4 electrodos. Las medidas se realizaron antes del tratamiento de hemodiálisis y después del mismo. Para el análisis estadístico se manejó para las variables cualitativas frecuencias, porcentajes, desviaciones estándar, promedios, valores mínimos y máximos, para las variables cuantitativas se utilizó pruebas estadísticas para comparación de medias relacionadas, aplicando significación estadística cuando  $p$  fuese menor de 0,05. Se observó incremento de masa grasa total y por compartimentos de los pacientes después de realizarse el tratamiento de hemodiálisis, mientras que la masa muscular, la grasa visceral y la circunferencia de la cintura que disminuyen después de dicho tratamiento, dichas alteraciones fueron estadísticamente significativas. Se recomienda realizar futuros estudios con una población más grande, durante un tiempo más prolongado y con equipo más sofisticado.

**PALABRAS CLAVE:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN CLÍNICA>, <BIOIMPEDANCIA>, <ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA>, <COMPOSICIÓN CORPORAL>, <GRASA CORPORAL TOTAL>, <HEMODIÁLISIS (PROCEDIMIENTO MÉDICO)>

## **ABSTRACT**

The objective was to test the effect of hemodialysis on the body composition of chronic renal patients. The prevalence of malnutrition in patients with chronic kidney disease is increasingly high. The nutritional status of the chronic renal patients is directly related to the morbi-mortality. For the study, 44 patients were included: 19 women and 25 men, aged from 20 to 78 years, in who applied electric bioimpedance with a 4-electrode balance. The measurements were made before and after the hemodialysis treatment. To carry out the statistical analysis of the qualitative variables used frequencies, percentages, standard deviations, averages also minimum and maximum values. For the quantitative variables used statistical test to compare related means, applying statistical significance when  $p$  less than 0,05. It observed an increase in total fat mass and compartments of patients after hemodialysis treatment, while muscle mass, visceral fat and waist circumference which decrease after the treatment, taking into account that these alterations were statistically significant. Finally, it is recommended to conduct future studies with a larger population, for a longer time, and with more sophisticated equipment.

**KEY WORDS:** MEDICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, CLINICAL NUTRITION, BIOIMPEDANCE, CHRONIC KIDNEY DISEASE, BODY COMPOSITION, TOTAL FAT MASS, HEMODIALYSIS (MEDICAL PROCEDURE)

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN:

#### 1.1. Problema de investigación:

##### *1.1.1 Planteamiento del problema:*

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología, la enfermedad renal crónica afecta al 10% de la población mundial. (Mitchell, s. f.).

A nivel de América, Ecuador se encuentra en el cuarto lugar con más incidencia de enfermedad renal crónica, ((WHO), s. f.). Encontrándose dicha enfermedad entre las diez primeras causas de muerte en el país. De acuerdo al último Censo (2014), el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) reporta 6.611 personas con enfermedad renal crónica, las cuales necesitan alguna alternativa de sustitución de la función renal para convivir con la enfermedad.

La prevalencia de malnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica es cada vez más elevada. (Hidalgo López et al., 2013). El estado nutricional del paciente está directamente relacionado con la morbilidad del mismo, (Hasblin, Hidalgo, & Javier, 2011), Por lo cual es de vital importancia una evaluación del estado nutricional al inicio del tratamiento y el seguimiento durante el tiempo de permanencia en el mismo.

La hemodiálisis es uno de los tratamientos sustitutivo de la función renal para personas con daño renal crónico terminal, con el fin de eliminar sustancias tóxicas o nocivas de la sangre, cabe destacar que el proceso de hemodiálisis también elimina nutrientes importantes del organismo como vitaminas hidrosolubles, aminoácidos entre otros elementos. Este proceso tiene una duración de 3 días a la semana, 4 horas por día.

### ***1.1.2 Formulación del problema:***

¿Cómo afecta el proceso de hemodiálisis a la composición corporal del paciente renal crónico?

### ***1.1.3 Sistematización del problema:***

- ¿Cómo se encuentra la composición corporal del paciente antes de ingresar al tratamiento de hemodiálisis?
- ¿Cómo se encuentra la composición corporal del paciente después de haber recibido el tratamiento de hemodiálisis?
- ¿Existe alguna diferencia significativa entre la composición corporal prediálisis y postdiálisis?
- ¿Existe alguna diferencia significativa entre la composición corporal prediálisis y postdiálisis de acuerdo a la sobrecarga hídrica interdiálisis?

### ***1.1.4 Justificación de la investigación:***

Ésta investigación permite conocer la composición corporal del paciente con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis de manera más amplia, por componente graso, muscular y sectores corporales, información que servirá como complemento al indicador global, índice de masa corporal (IMC), ayudándole al profesional nutricionista a emitir un mejor criterio en cuanto a la Valoración Nutricional.

Los resultados de éste trabajo investigativo, son identificar si existen diferencias significativas entre la composición corporal del paciente renal antes de ingresar al tratamiento y después de haberse realizado la hemodiálisis.

Los beneficiarios de este estudio son, los pacientes, conociendo su estado nutricional (masa grasa, masa muscular, distribución de grasa), seguido del equipo multidisciplinario, el cual

tendrá una mejor directriz en cuanto a las recomendaciones y metodologías de intervención en cada paciente.

Existen varios estudios realizados sobre la composición corporal de pacientes en hemodiálisis, donde han encontrado altos índices de malnutrición, pero no hay referencia de estudios que hayan hecho una comparación de la composición corporal antes del tratamiento y después del mismo con una balanza bioimpedancia.

#### ***1.1.5 Objetivo general:***

- Analizar el efecto de la hemodiálisis sobre la composición corporal del paciente renal crónico

#### ***1.1.6 Objetivos específicos:***

- Analizar el porcentaje de masa grasa de los pacientes renales antes y después del tratamiento de hemodiálisis
- Analizar el porcentaje de grasa visceral de los pacientes renales antes y después del tratamiento de hemodiálisis
- Analizar el porcentaje de masa grasa de los diferentes compartimentos (brazos, tronco y piernas) de los pacientes renales antes y después del tratamiento de hemodiálisis
- Analizar la circunferencia abdominal de los pacientes renales antes y después del tratamiento de hemodiálisis
- Analizar diferencias entre la composición corporal antes y después del tratamiento de hemodiálisis de acuerdo al sexo
- Analizar diferencias entre la composición corporal antes y después del tratamiento de hemodiálisis de acuerdo al Exceso hídrico

- Analizar diferencias entre la composición corporal antes y después del tratamiento de hemodiálisis de acuerdo al Índice de Masa Corporal

### ***1.1.7 Hipótesis:***

El proceso de hemodiálisis si influye en la composición corporal del paciente renal crónico

## **CAPÍTULO II:**

### **2. MARCO DE REFERENCIA**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

Se han realizado varios estudios sobre valoración nutricional en pacientes en tratamiento de hemodiálisis, donde analizan la Composición corporal de los pacientes antes y después del tratamiento, las implicaciones de las sobrecargas hídricas, y la malnutrición por un mal adecuado seguimiento nutricional, pero no se ha comparado el cambio de la Composición Corporal antes y después de la hemodiálisis con una balanza de bioimpedancia.

#### **2.2. Bases Teóricas**

##### ***2.2.1. Estructura del riñón.***

Un riñón pesa 130 gramos, cada uno contiene un millón de glomérulos, que se encuentra en el extremo superior de cada nefrona como una red de capilares rodeados por un saco epitelial conocido como cápsula de Bowman. El glomérulo es la unidad de filtrado donde inicia la depuración del plasma para finalmente conducirla por medio de túbulos al resultado que es la orina hasta el uréter y luego hacia la vejiga. (Wardle, 1979)

### ***2.2.2. Funciones del riñón***

Las funciones del riñón son: 1. Excretar los productos de desecho del metabolismo y las sustancias tóxicas y fármacos; 2. Conservar las sustancias vitales para el cuerpo como la glucosa, los aminoácidos, la insulina, la renina y una variedad de polipéptidos que se reabsorben en los túbulos renales; 3. Mantener la constancia del fluido intersticial mediante la regulación del contenido del agua del cuerpo, regulando el contenido de sodio y el contenido electrolítico del fluido extracelular y regulando el equilibrio ácido-básico de la sangre. (Wardle, 1979)

### ***2.2.3. Función renal***

Se considera a la capacidad del riñón para eliminar adecuadamente los productos de desechos nitrogenados, por lo tanto, la incapacidad de eliminar dichos desechos se considera **insuficiencia renal**. (Krause, 2013)

### ***2.2.4. Identificación del daño renal***

Existen indicadores muy sencillos para identificar la magnitud del daño renal en pacientes con enfermedad renal. El método más sencillo es analizar una muestra de orina y observar si se encuentran presentes glóbulos rojos y proteínas, indicando que existe algún daño a nivel del tracto urinario o de los riñones. También se puede analizar una muestra de sangre donde se hace una estimación de la concentración de urea en sangre, mientras más elevada se encuentre más será el daño a nivel renal, sobre todo a nivel glomerular. (Horrobin, 1973)

La Fundación Nacional del Riñón de Estados Unidos en 2016 publica en la web las pruebas actuales que existen para detectar anomalías en la función renal: («Tests to Measure Kidney Function, Damage and Detect Abnormalities», 2016)

- En sangre: análisis de creatinina, cálculo de tasa de filtración glomerular, análisis de urea nitrogenada en sangre.
- Pruebas de imágenes: ultrasonido y tomografía computada.
- Biopsia de riñón

- Análisis de orina: uroanálisis completo, análisis de proteína en orina, análisis de microalbuminuria, prueba de clearance de creatinina

### **2.2.5. Clasificación de las enfermedades renales**

Las enfermedades renales se las puede clasificar según su gravedad: 1) litiasis renal (presencia de cálculos a nivel renal); 2) lesión renal aguda (caracterizada por una reducción violenta de la tasa de filtración glomerular, la cantidad de filtrado por unidad de tiempo de las nefronas, y la alteración de la capacidad renal de excretar los desechos metabólicos); 3) enfermedad renal crónica (incapacidad renal de excretar los desechos metabólicos), y 4) enfermedad renal terminal (aquella que necesita de un tratamiento renal sustitutivo para excretar los desechos metabólicos). (Krause, 2013)

### **2.2.6. Enfermedad renal crónica**

De acuerdo al médico Víctor Lorenzo de la revista de nefrología define a la enfermedad renal crónica como “la presencia de una alteración estructural o funcional renal que persiste más de 3 meses, con o sin deterioro de la función renal o filtrado glomerular  $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  sin otros signos de daño renal”(Sellarés, 2012);(Cabrera, 2004);(National Kidney Foundation, National Kidney Foundation, & Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, 2002)

En el año de 1973, se estableció como la primera fórmula para calcular la función renal la fórmula de Cockcroft-Gault en base a valores de creatinina en suero, que a la actualidad es utilizada únicamente con propósitos investigativos. («Cockcroft-Gault Formula», s. f.). Luego, en 1999 se publica la fórmula MDRD, del estudio de la modificación de la dieta en la enfermedad renal, que proporciona una estimación más precisa de la tasa de filtración glomerular que la depuración de creatinina medida con otras ecuaciones comúnmente utilizadas (Levey et al., 1999), en el 2009 se propone una nueva fórmula la CKD-EPI, (Colaboración Epidemiológica de la Enfermedad Renal Crónica), que podría reemplazar a la MDRD por su uso clínico de rutina (Levey et al., 2009), y en el 2012, la fórmula CKD-EPI con cistatina C se valida como un procedimiento muy exacto para medir la función renal. (Jojoa, Bravo, & Vallejo, 2016)

Para tener una mejor visión e identificar de mejor manera y oportunamente la progresión de la Enfermedad renal crónica, Jojoa, Bravo y Vallejo, brindan una clasificación de la enfermedad renal combinando los 3 factores que generalmente se encuentran presentes en esta enfermedad. La tasa de filtración glomerular, la proteinuria y la hipertensión arterial crónica. (Jojoa et al., 2016)

**Tabla 1-2** Nueva clasificación práctica de la enfermedad renal crónica

TFG, ml/min/1,73 m <sup>2</sup>		Proteinuria		Presión arterial, mmHg		
				Sistólica	Diastólica	
1	≥ 90	A	Negativa	1	120-129	80-84
2	60-89	B	Microalbuminuria	2	130-139	85-89
3,1	45-59	C	Proteinuria < 1 g/24h	3	140-159	90-99
3,2	30-44					
4	15-29	D	Proteinuria 1-3,5 g/24 h	4	160-179	100-109
5	< 15	E	Proteinuria > 3,5 g/24 h	5	≥ 180	≥ 110

**Fuente:**(Jojoa et al., 2016)

**Elaborado por:** N.D. Cristina Chiriboga

### 2.2.7. Tratamiento para la enfermedad renal crónica

Para disminuir las complicaciones que ocasiona la acumulación de los productos de desecho en el cuerpo y la acumulación excesiva de líquido por la disfunción renal se utiliza un proceso conocido como diálisis y sus derivaciones: peritoneal y hemodiálisis.

2.2.7.1. *Diálisis.*-se define como la difusión de moléculas en disolución a través de una membrana semipermeable a lo largo de un gradiente de concentración electroquímica. (Himmelfarb & Ikizler, 2010)

2.2.7.2. *Diálisis peritoneal.* –técnica de diálisis que utiliza el peritoneo como membrana de diálisis, permitiendo la transferencia de agua y solutos entre la sangre y el líquido de diálisis. Los elementos básicos para utilizar este método son: la cavidad peritoneal, las características físico-químicas de la solución de diálisis y el catéter.(Macía-Heras & Coronel-Díaz, 2016)

2.2.7.3. *Hemodiálisis.* –es un tratamiento de depuración extracorpóreo de la sangre que cumple la función de los riñones en el cuerpo humano, se realiza con ayuda de un dispositivo médico que utiliza un filtro y varios fluidos para regular el equilibrio ácido-básico y electrolitos, y restaurar el ambiente intracelular y extracelular del líquido que es característica de la función

renal normal. No supe con las funciones endocrinas ni metabólicas renales. (Sellarés, 2012) y (Himmelfarb & Ikizler, 2010)

2.2.7.4. *Sobrehidratación en hemodiálisis.*- es la diferencia entre el peso prediálisis y el peso normo hidratado dado por el monitor de composición corporal.(Castellano et al., 2014) En la investigación de Castellano utilizaron el 15 % como valor de referencia para definir la sobre hidratación. Otros estudios sugieren que la ganancia de peso interdiálisis ideal debería ser menor al 5% del peso seco. (Himmelfarb & Ikizler, 2010). La especialista en nefrología y directora médica, Elianis Soriano, de la unidad de diálisis donde se realizó el estudio sugiere que la sobre carga hídrica no debe sobrepasar los 2 Kg interdiálisis entre semana y 3Kg interdiálisis fin de semana.

#### 2.2.8. *Bioimpedancia eléctrica*

La bioimpedancia eléctrica es un método de medición corporal que determina la impedancia eléctrica de los tejidos corporales, para proporcionar una estimación del agua corporal total. Utilizando el valor de agua corporal total se puede estimar la masa libre de grasa y la adiposidad del cuerpo.(National Institutes of Health & others, 1994).

La bioimpedancia es un método ampliamente utilizado por ser rápido, no invasivo de fácil acceso y económico dependiendo del equipo utilizado. KaradaScan el equipo utilizado en esta investigación mide la resistencia del cuerpo utilizando 4 electrodos a nivel de las dos manos y los dos pies,el flujo de corriente que utiliza la bioimpedancia es considerablemente baja, menor a 1 mA, (50 kHz, 500  $\mu$ A). Para determinar la masa grasa la balanza necesita el valor de resistencia, el peso, la estatura, la edad y el género.(«HBF-701 Instruction Manual.pdf», s. f.)

La conductividad es alta a nivel de orina y sangre, es intermedia a nivel de músculo y baja a nivel de hueso, grasa y aire. (National Institutes of Health & others, 1994) Por lo cual la persona que va a ser medida con bioimpedancia debe cumplir algunas condiciones, como no tomar mucha agua 1 a 2 horas antes de la medición, no haber hecho ejercicio extenuante, no haber tomado una ducha o sauna, no haber bebido demasiado alcohol, no poseer ningún dispositivo electrónico médico en el cuerpo, no poseer ningún órgano artificial, no portar ningún dispositivo electrónico

médico portátil.(Alvero-Cruz, Correas Gómez, Ronconi, Fernández Vázquez, & Porta i Manzañido, 2011)

Por las variaciones del contenido de líquido corporal se sugiere no utilizar la bioimpedancia en niños y niñas en crecimiento, mujeres embarazadas, personas muy ancianas, personas con fiebre, personas con osteoporosis, deportistas de élite y personas que se realizan hemodiálisis. (Alvero-Cruz et al., 2011)

**Tabla 2-2:** Ventajas y desventajas del análisis con bioimpedancia en la evaluación del paciente crónico renal

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Posee un pequeño coeficiente de variación para mediciones directas</li> <li>○ Técnica fácil de usar y muy práctico en un ambiente hospitalario</li> <li>○ Precisa y reproducible en la estimación del agua corporal total</li> <li>○ Mejor predictor de cambios en la composición corporal que la antropometría</li> <li>○ Existen normas establecidas para población en general y pacientes en hemodiálisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Requisitos previos son la calibración del equipo y estandarización de métodos</li> <li>● Las mediciones de la masa grasa y magra están influenciado por el estado de sobre hidratación del paciente.</li> <li>● Las técnicas de frecuencia única no detectan los cambios en los fluidos de la cavidad torácica abdominal</li> <li>● Es una técnica no validada en amputados</li> </ul>

**Fuente:**(Dumler & Kilates, 2000)

**Elaborado por:** N.D. Cristina Chiriboga

### 2.2.9. *Composición corporal con bioimpedancia*

La bioimpedancia se diseñó para ser utilizada en estados de hidratación normales. Pero estudios revelan la importancia de utilizar la composición corporal mediante bioimpedancia como una alternativa al control de la sobrecarga hídrica en pacientes con insuficiencia renal crónica que se realizan hemodiálisis. Lo ideal sería llegar a un peso seco adecuado conjuntamente con un saludable estado nutricional con respecto a su composición corporal. (Abbas, Zhu, & Levin, 2015)

La bioimpedancia es un valor agregado a la determinación clásica del índice de Masa corporal, que permite identificar masa magra y adiposa. (López-Gómez, 2011), (Lecube et al., 2017) Permite valorar el estado de hidratación del paciente en hemodiálisis de forma objetiva, complementando la evaluación clínica.

Sin embargo, la bioimpedancia proporciona medidas indirectas de la composición corporal, ya que están determinadas por modelos matemáticos y sus suposiciones, las cuales han sido validadas en poblaciones caucásicas sin ningún tipo de enfermedad. (Oei & Fan, 2015)

### ***2.2.10. Índice de Masa Corporal (IMC)***

También conocido como Índice de Quetelet o por sus siglas en inglés BodyMassIndex (BMI) identifica la relación del peso en kilogramos para la estatura en metros al cuadrado, permitiendo conocer el grado de sobrepeso u obesidad en una persona. (Puche, 2005). La limitación fundamental al aplicar el IMC en el cuerpo humano es que no identifica la distribución de la masa grasa y la masa magra corporal. El IMC puede ser muy poco útil y reflejar análisis errados en personas musculosas, pacientes con retención hidrosalina y gestantes. (Lecube et al., 2017) y por lo tanto no se debe tomar decisiones clínicamente importantes. (Gonzalez, Correia, & Heymsfield, 2017)

Los criterios que presenta la SEEDO 2017 para clasificar el IMC son los siguientes: (Salas-Salvadó, Rubio, Barbany, Moreno, & de la SEEDO, 2007)

- Peso insuficiente: Menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup>
- Normopeso: Entre 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrepeso grado I: Entre 25,0 a 26,9 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrepeso grado II (Preobesidad): Entre 27,0 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidad tipo I: Entre 30,0 a 34,9 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidad tipo II: Entre 35,0 a 39,9 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidad tipo III (mórbida): Entre 40,0 a 49,9 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidad tipo IV (extrema): Igual o mayor a 50 kg/m<sup>2</sup>

### **2.2.11. Composición corporal**

El estudio de la composición corporal permite identificar las proporciones de los distintos compartimentos del cuerpo humano y su análisis constituye el eje central de la valoración del estado nutricional.(Cruz et al., 2013)Los componentes del cuerpo humano se distribuyen en cinco componentes: atómico, molecular, celular, tisular y corporal. (Cruz et al., 2013)

**2.2.11.1. Grasa corporal.** –se compone de 83% por tejido graso, el que se encuentra distribuido en un 50% a nivel subcutáneo, su distribución en el organismo resulta irregular tanto en el pániculo adiposo y de grasa esencial. (Salas-Salvadó et al., 2007). La grasa esencial es indispensable para la función fisiológica normal, mientras que el pániculo adiposo es de reserva.

Según (Salas-Salvadó et al., 2007) los valores normales de grasa corporal en varones adultos es del 12 al 20% y en mujeres adultas del 20 al 30%.

Otra clasificación más amplia de la grasa corporal establece: (Cardozo, Cuervo, & Murcia, 2016):

- Delgado: Hombres menor a 8,0%, mujeres menor a 15,0%
- Óptimo: hombres entre 8,1 a 15,9%, mujeres entre 15,1% a 20,9%
- Ligeramente sobrepeso: hombres entre 16,0% a 20,9%, mujeres entre 21,0 a 25,9%
- Sobrepeso: hombres entre 21,0% a 24,9%, mujeres entre 26,0% a 31,9%
- Obeso: hombres igual o mayor a 25,0%, mujeres igual o % mayor a 32,0%

**2.2.11.2. Masa libre de grasa.**– Constituido por huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas. (Ravasco, Anderson, & Mardones, 2010) Se obtiene restando la masa grasa del peso total del cuerpo.

**2.2.11.3. Circunferencia de la cintura.**- Se la ha utilizado ya varios años en la práctica clínica para evaluar el riesgo cardiovascular, sobre todo en los pacientes con sobrepeso u obesidad.(González & Ignacio, 2010)Los valores de circunferencia de cintura que (Pasternak, 2002) establece como recomendados en hombres son menores a 102 cm y para mujeres menor a 88 cm.

La medición del perímetro de la cintura se recomienda realizarla en el punto medio entre el borde superior de la cresta ilíaca y la última costilla. (Vasques et al., 2009)

### **CAPÍTULO III**

#### **3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

**3.1. Metodología:** Los métodos de investigación que se utilizaron fueron inductivo-deductivos.

##### ***3.1.1. Tipo de estudio***

La investigación fue exploratoria, cuasi-experimental, analítica y descriptiva.

##### ***3.1.2. Enfoque de la investigación***

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo.

##### ***3.1.3. Alcance de la investigación***

El alcance de la investigación es correlacional.

##### ***3.1.4. Población de estudio***

Pacientes que se realizan hemodiálisis en el Centro de Diálisis Dialvida de la ciudad de Ambato.

##### ***3.1.5. Unidad de análisis***

Un paciente que se realiza hemodiálisis en el Centro de Diálisis Dialvida de la ciudad de Ambato.

##### ***3.1.6. Selección de la muestra***

Fueron parte de la muestra aquellos pacientes que aceptaron y firmaron el consentimiento informado y desearon participar en el estudio. Se excluyó aquellos pacientes que la máquina de

bioimpedancia no obtuvo lecturas, aquellos con objetos de metal en su cuerpo, aquellos con marcapasos y aquellos en condiciones delicadas de salud.

### ***3.1.7. Tamaño de la muestra***

Se trabajó con el 100% de la muestra, 44 pacientes de la unidad.

## **3.2. Materiales:**

### ***3.2.1. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios***

- Se realizó un documento pidiendo autorización y colaboración al Centro de Diálisis Dialvida de la ciudad de Ambato, exponiendo los objetivos del estudio y sobre todo los beneficios a los pacientes y a la Unidad.
- Se entregó un documento de consentimiento informado a cada uno de los integrantes del estudio y se lo retiró firmado.
- Se obtuvo los datos de 44 pacientes de la unidad de diálisis que se realizaban tratamiento el día miércoles y el día sábado durante los tres turnos: primero turno: de 7:00 a 11:00; segundo turno: de 11:30 a 15:30 y cuarto turno: 16:00 a 20:00), antes de ingresar al tratamiento (pre tto) y después de haberse realizado el mismo (post tto). Y se lo registró en un documento.

### ***3.2.2. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios***

Balanza Body Composition Monitor Modelo **HBF-701** KaradaScan (ANEXO A), oficio de autorización (ANEXO B), consentimiento informado (ANEXO C), formularios de recolección de datos del paciente (ANEXO D). La recolección de datos se la realizó manual y electrónicamente.

### **3.2.3. Instrumentos para procesar datos recopilados**

Se utilizó software de Microsoft Office: Excel, y para el análisis estadístico de los datos se realizó con ayuda de los programas estadísticos IBM® SPSS® Statistics versión 21 y JMP versión 5.1 Copyright® SAS Institute Inc. Las variables cuantitativas de distribución normal se interpretaron como media y desviación estándar. Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias, porcentajes, desviaciones estándar, promedios, valores mínimos y máximos. Para la comparación entre grupos se utilizó t de Student para muestras relacionadas. Se consideró significación estadística cuando p fuese menor de 0,05.

### **3.3. Identificación de variables:**

- **Variable de control:**

Características Generales

- **Variable independiente:**

Hemodiálisis: (pre tratamiento – post tratamiento)

Sobrecarga hídrica interdiálisis (mayor a 2Kg)

- **Variable dependiente:**

Composición Corporal

### 3.3.1. Operacionalización de variables:

**Tabla 1-3: Operacionalización de variables**

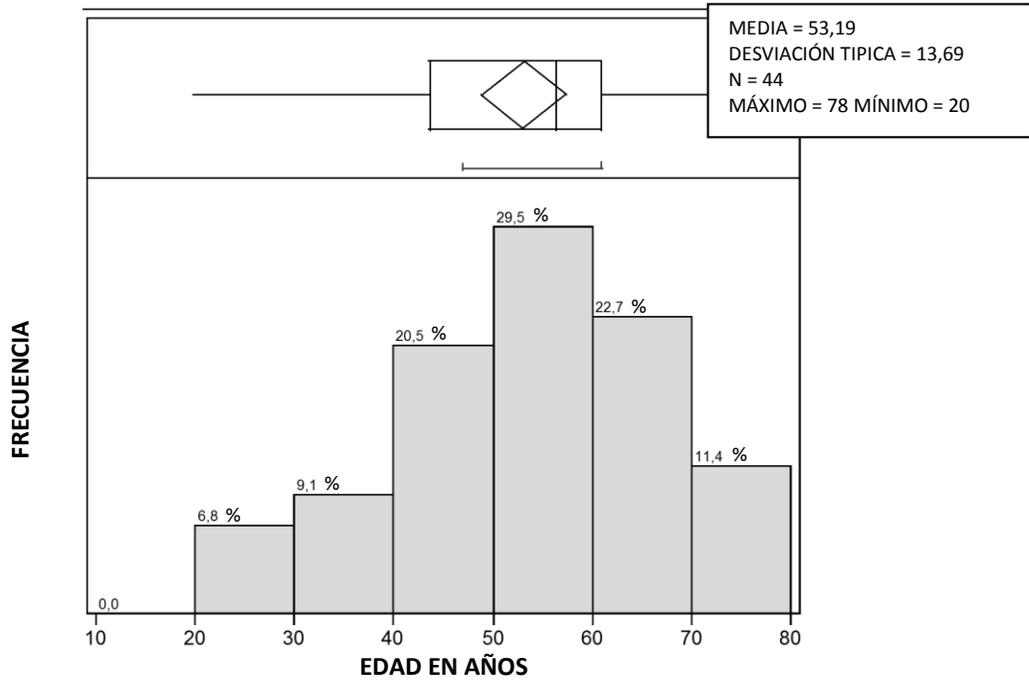
VARIABLE:	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE:	ESCALA DE MEDICIÓN:	VALOR:
Características Generales	Edad:	Continua	Años
	Sexo:	Nominal	- Femenino - Masculino
	Tiempo de hemodiálisis	Ordinal	- < 3 meses - > 3 meses
	Duración de hemodiálisis	Ordinal	- < 3 horas - > 3 horas
	Calidad de hemodiálisis	Ordinal	- < 1,3 Kt/v - > 1,3 Kt/v
	Exceso hídrico interdiálisis - 48 horas	Ordinal	- <2,0 Kg - >2,0 Kg
Composición Corporal	Peso	Continua	Kg
	Circunferencia de la cintura	Continua	cm
	Índice de masa corporal	Continua	Kg/m <sup>2</sup>
	% de masa grasa	Continua	%
	% de grasa visceral	Continua	%
	% de grasa por compartimentos	Continua	%
	% de masa muscular por compartimentos	Continua	%

**Realizado por:** Cristina V., Chiriboga G., 2017.

## CAPÍTULO IV

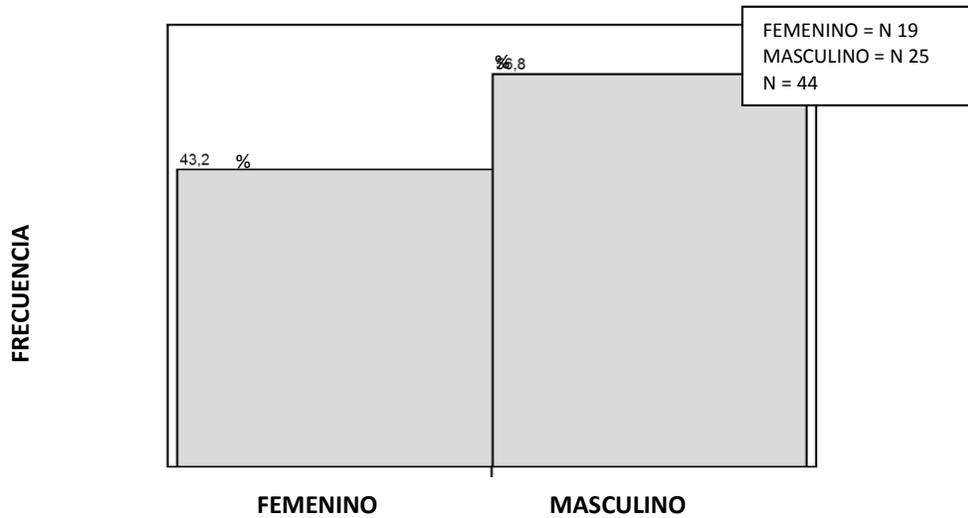
### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

#### 4.1. Resultados:



**Figura 1-4.** Distribución normal del grupo en estudio de acuerdo a la edad

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



**Figura 2-4.** Distribución normal del grupo en estudio de acuerdo al sexo

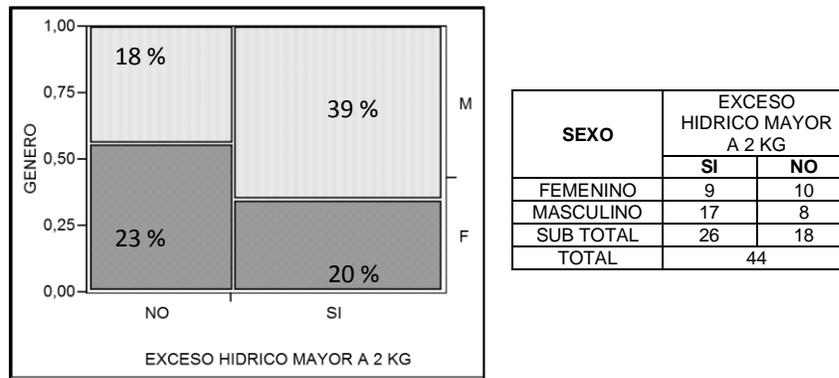
Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

**Tabla1-4:** Características cualitativas del tratamiento de Hemodiálisis del grupo en estudio

Variable	Tiempo en tratamiento de Hemodiálisis		Duración del tratamiento de Hemodiálisis		Calidad del tratamiento de Hemodiálisis		Exceso hídrico interdiálisis - 48 horas	
	Mayor a 3 meses	Menor a 3 meses	Mayor a 3 horas	Menor a 3 horas	Mayor a 1,3 Kt/v	Menor a 1,3 Kt/v	Mayor a 2,0 Kg	Menor a 2,0 Kg
Número de Pacientes	43 (97%)	1(7%)	44 (100%)	0 (0%)	44 (100%)	0 (0%)	26 (59%)	18 (41%)
Número total de Pacientes	44		44		44		44	

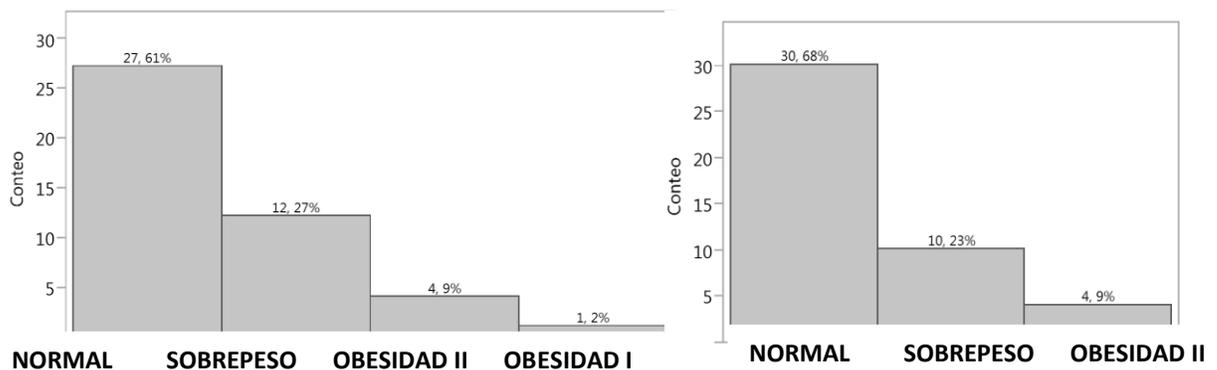
Fuente: Información obtenida de base de datos de Clínica DialVida Dic 2016 - Feb 2017

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



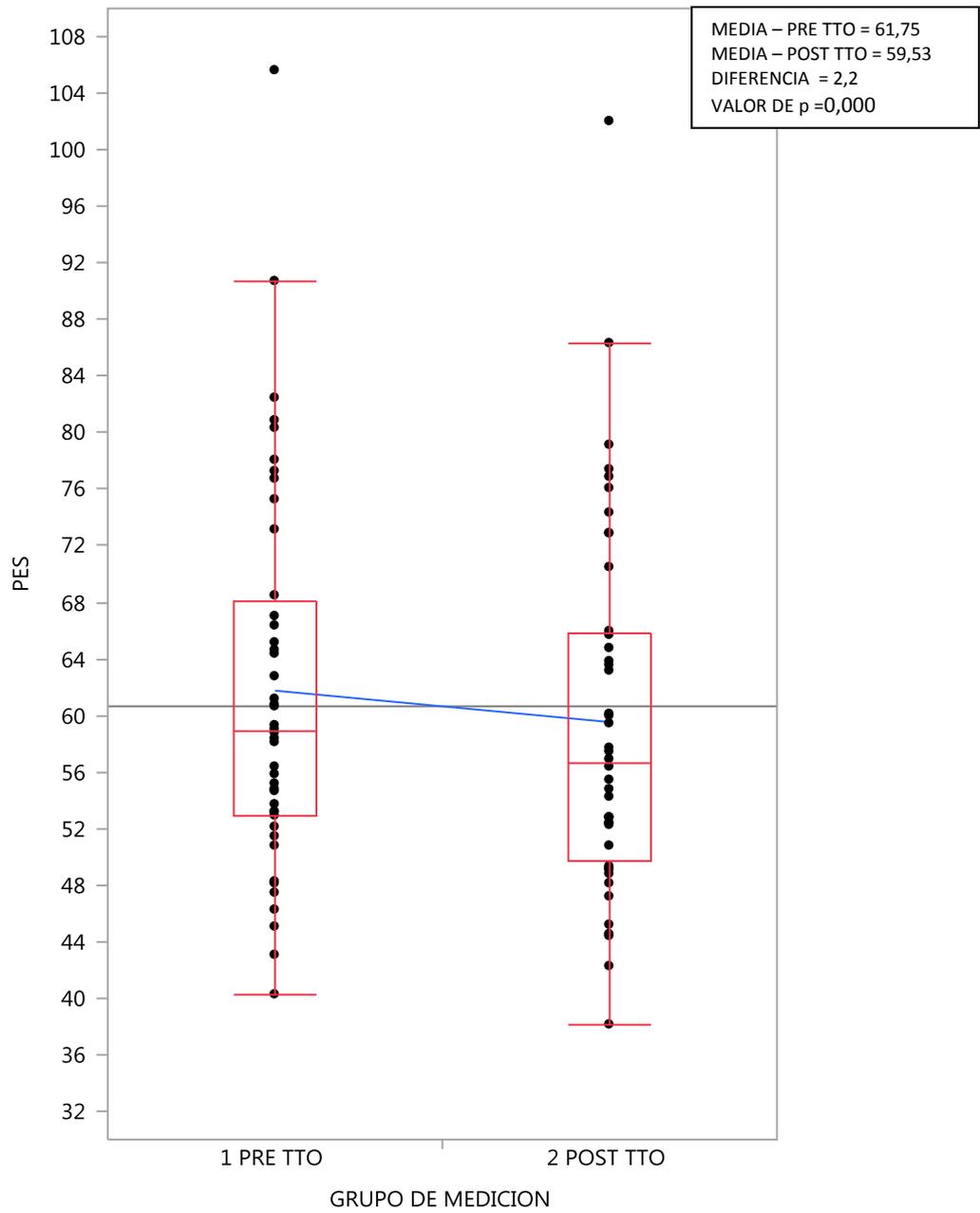
**Figura 3-4.** Distribución del grupo en estudio de acuerdo al sexo en relación al exceso hídrico interdiálisis

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



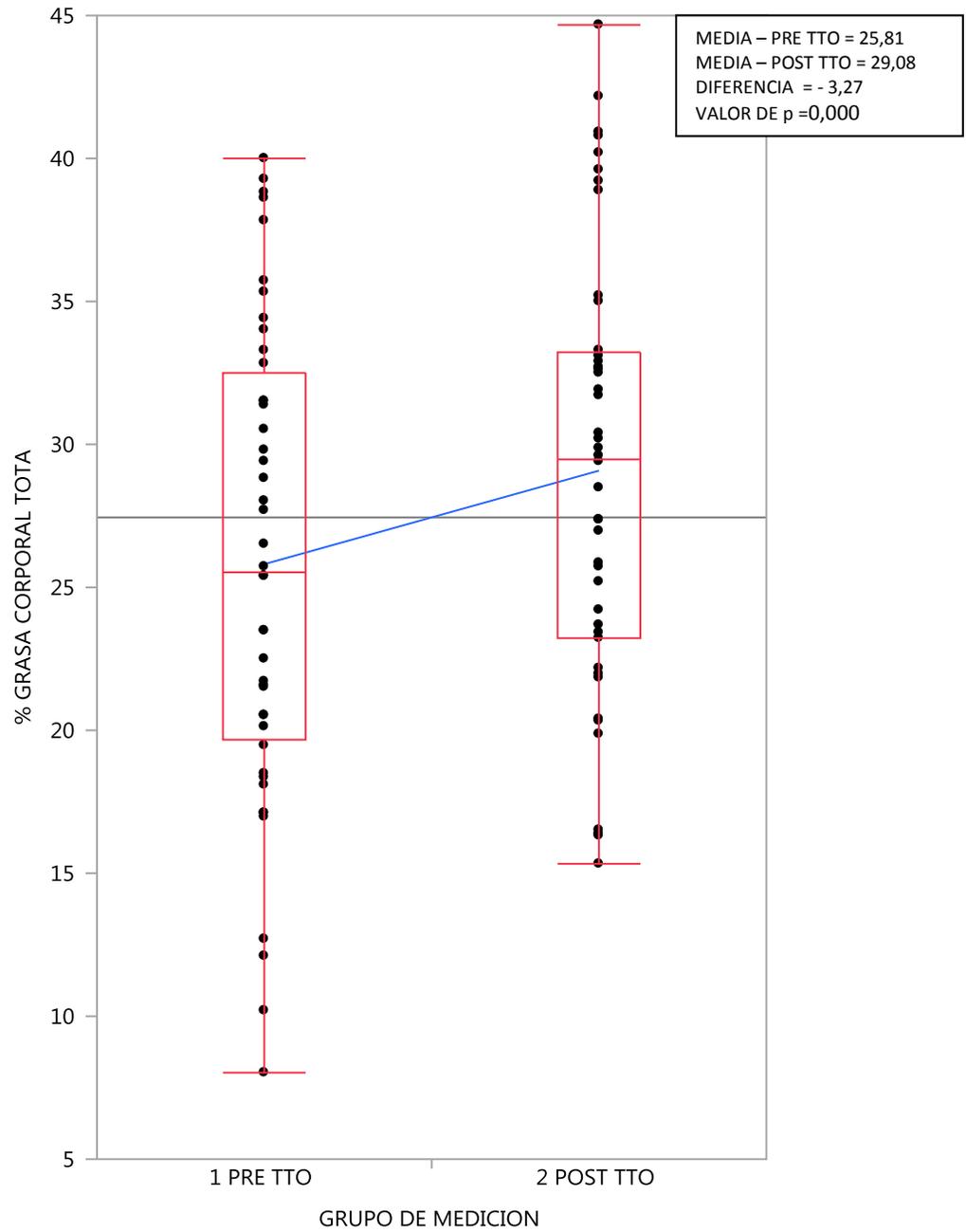
**Figura 4-4.** Distribución del grupo en estudio pre tratamiento y post tratamiento de acuerdo al Índice de Masa Corporal

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



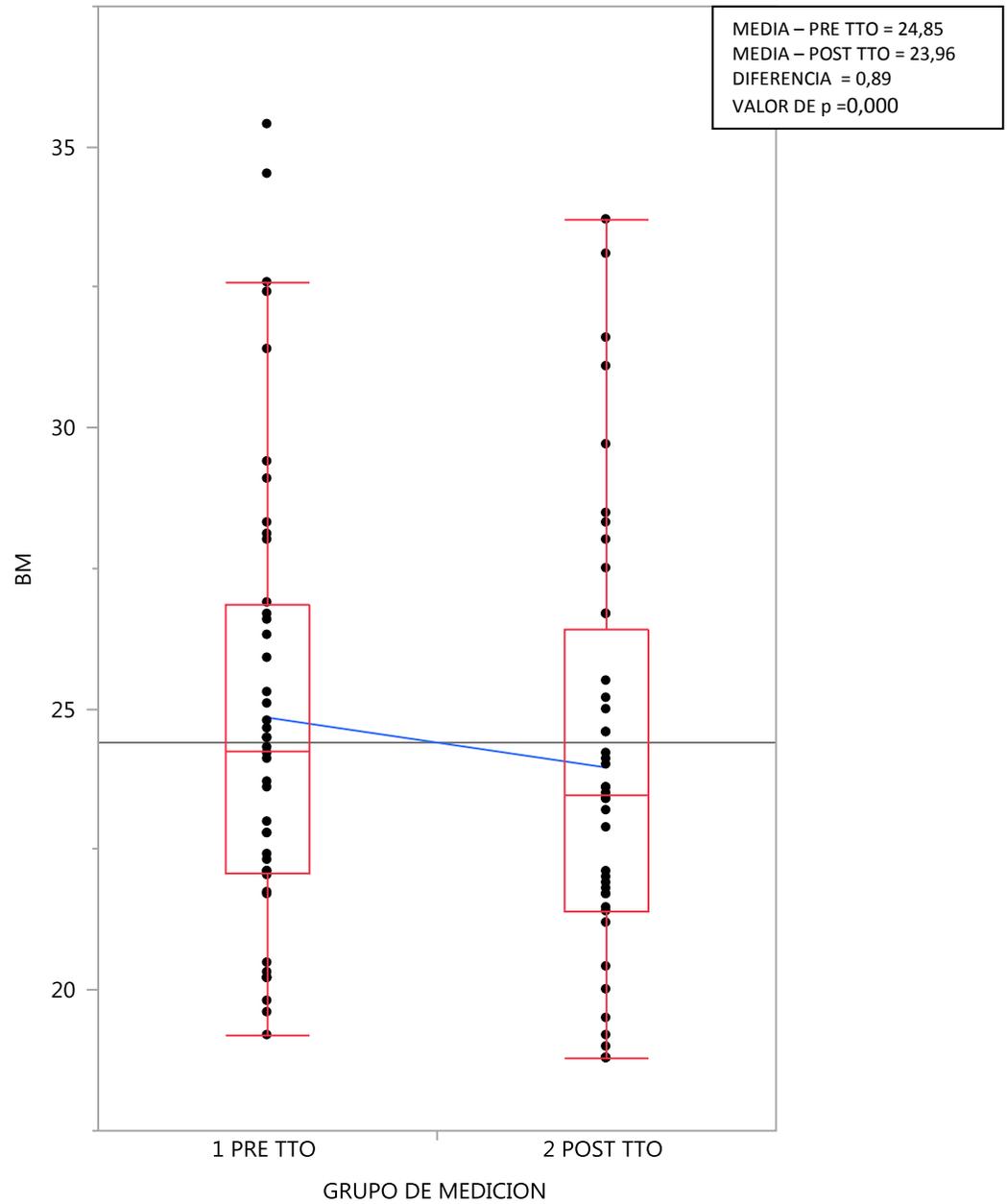
**Figura 5-4.** Comparación entre el peso Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



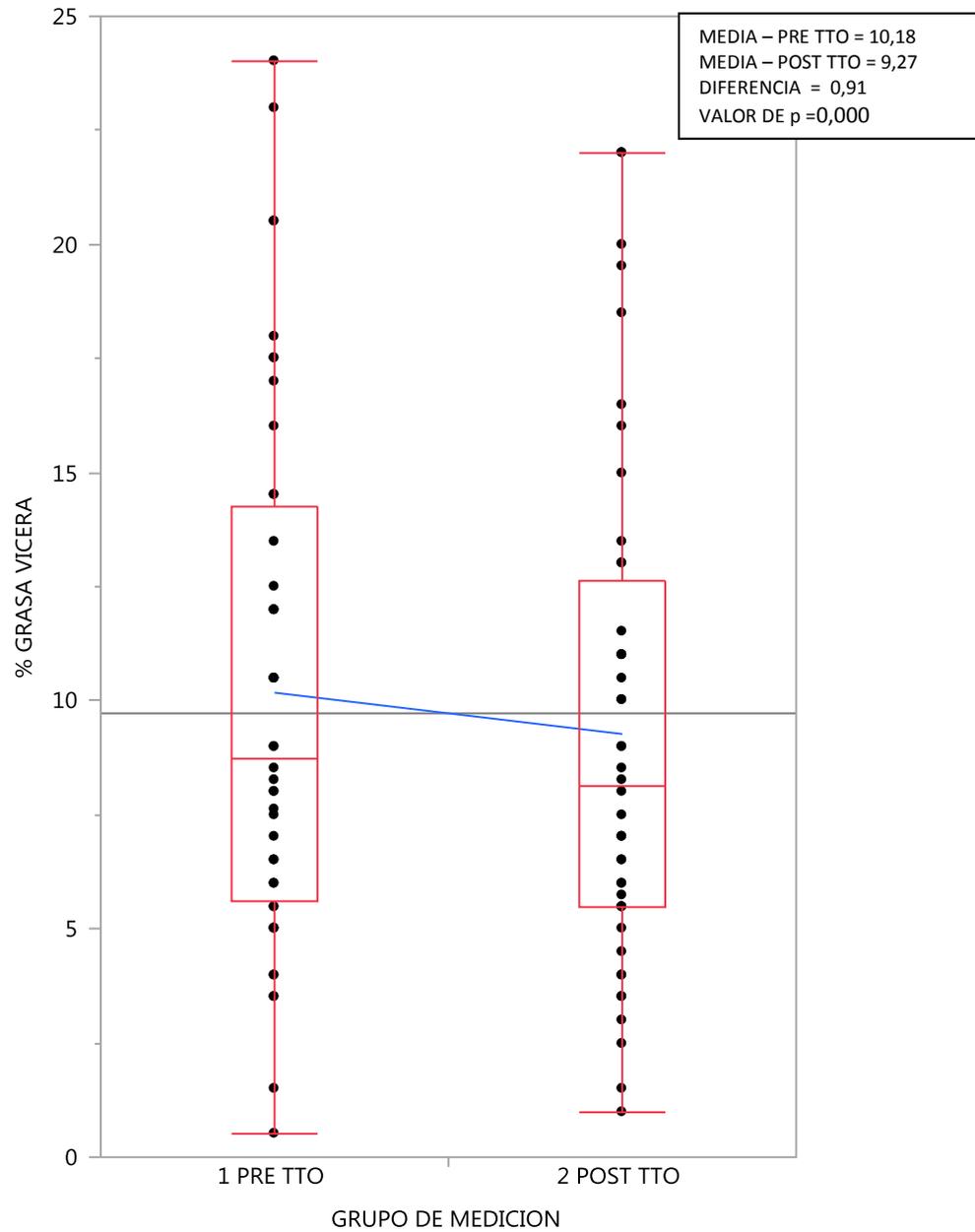
**Figura 6-4.** Comparación entre el % de grasa corporal total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



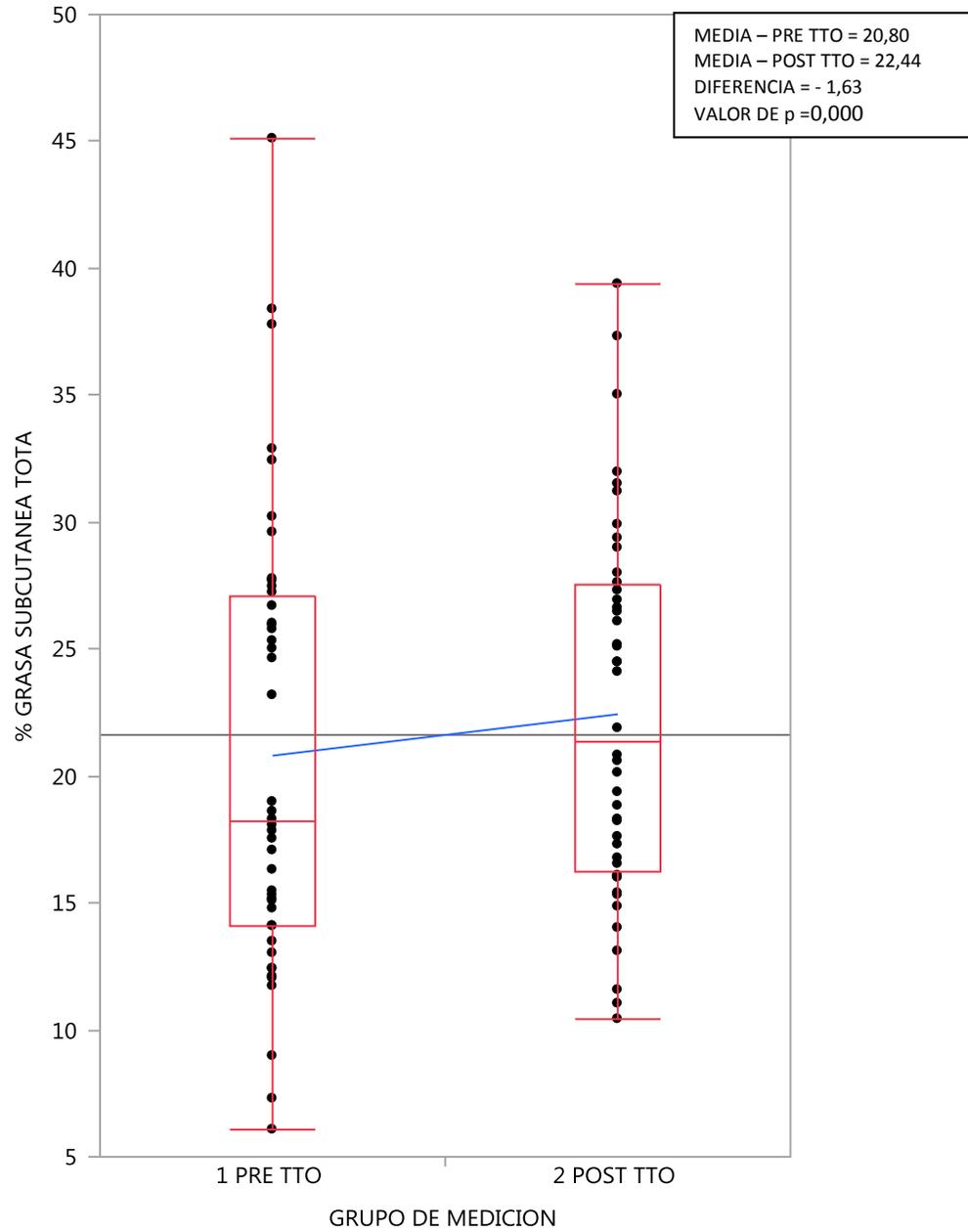
**Figura 7-4.** Comparación entre el Índice de Masa Corporal Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



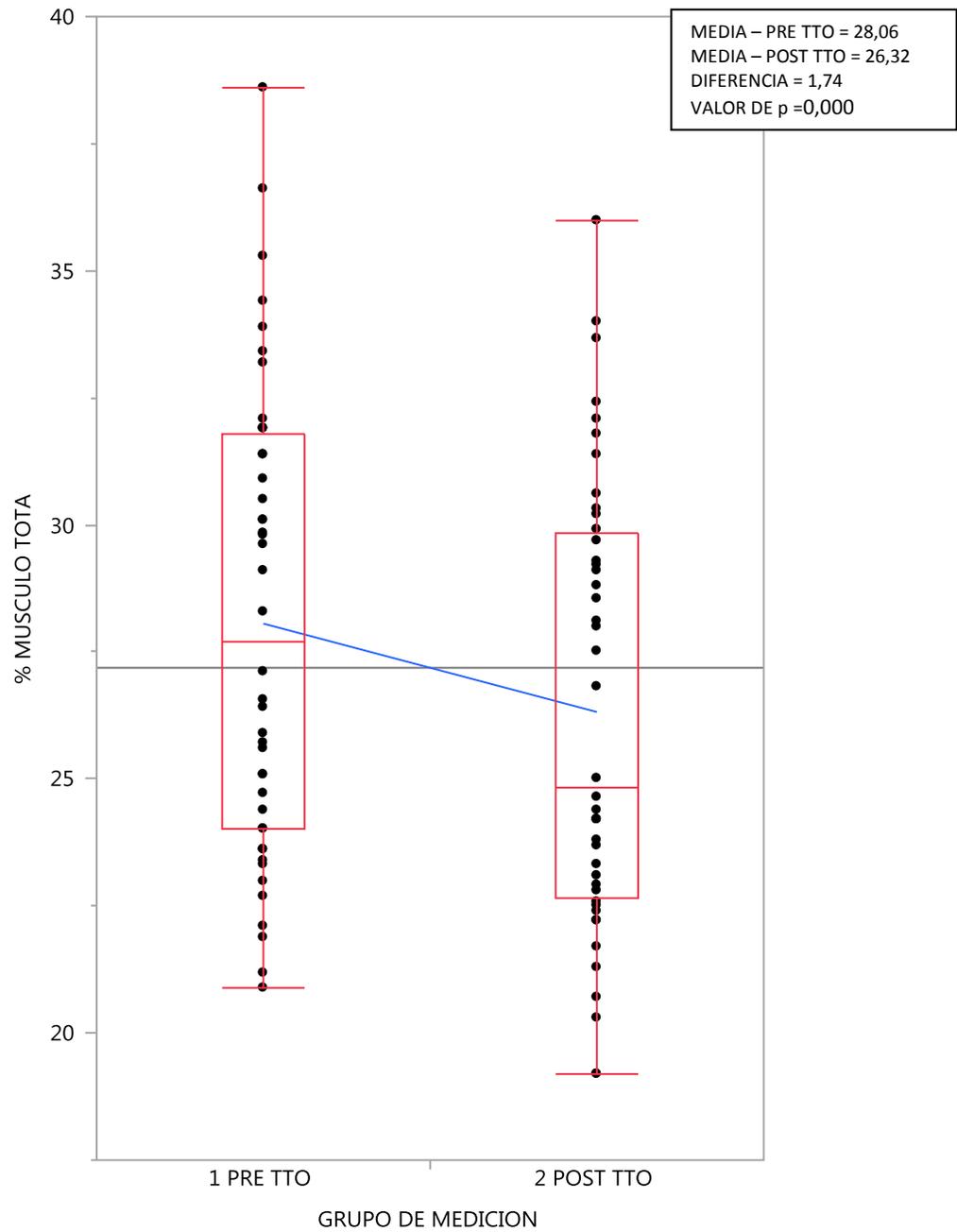
**Figura 8-4.** Comparación entre el % de grasa visceral Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



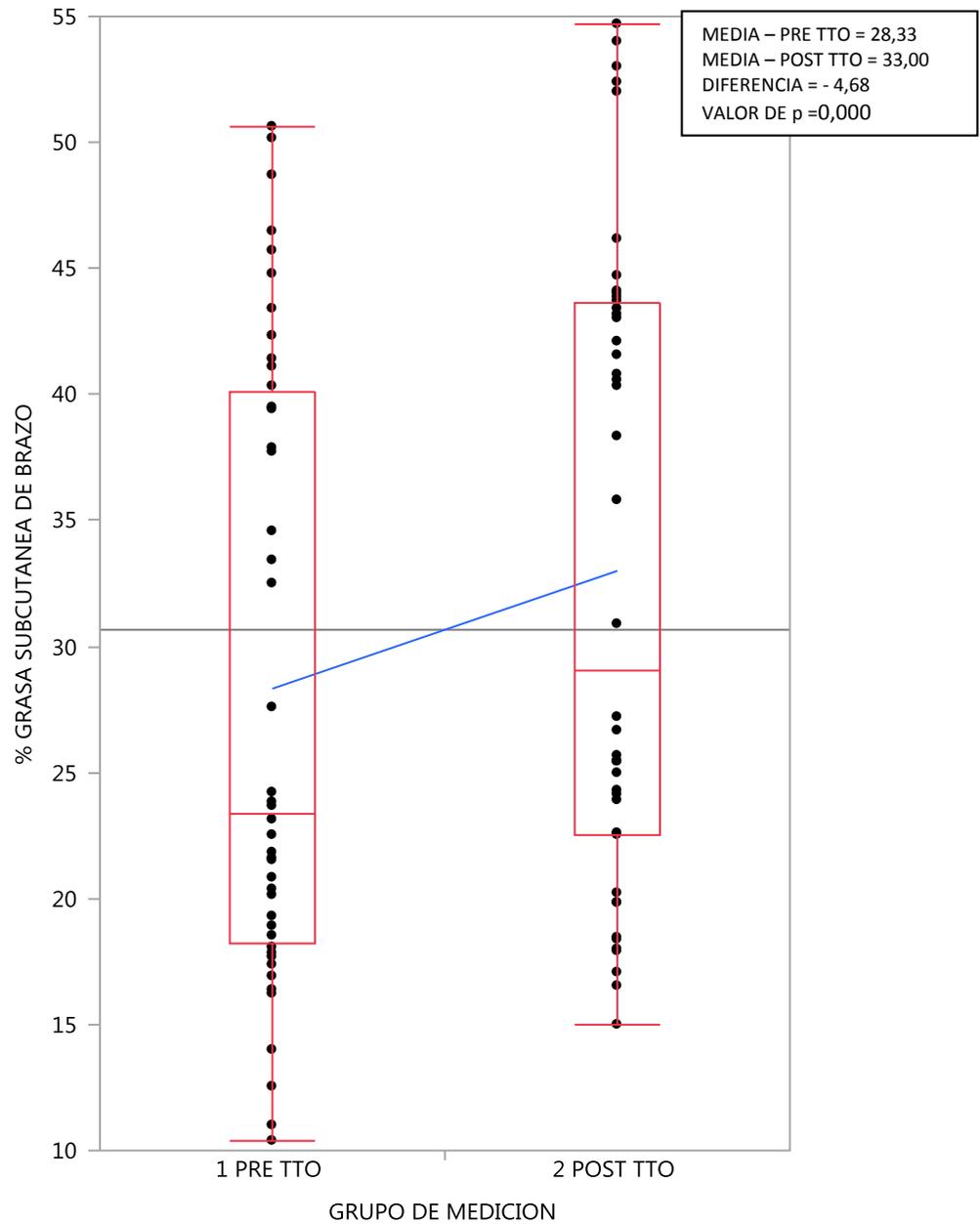
**Figura 9-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



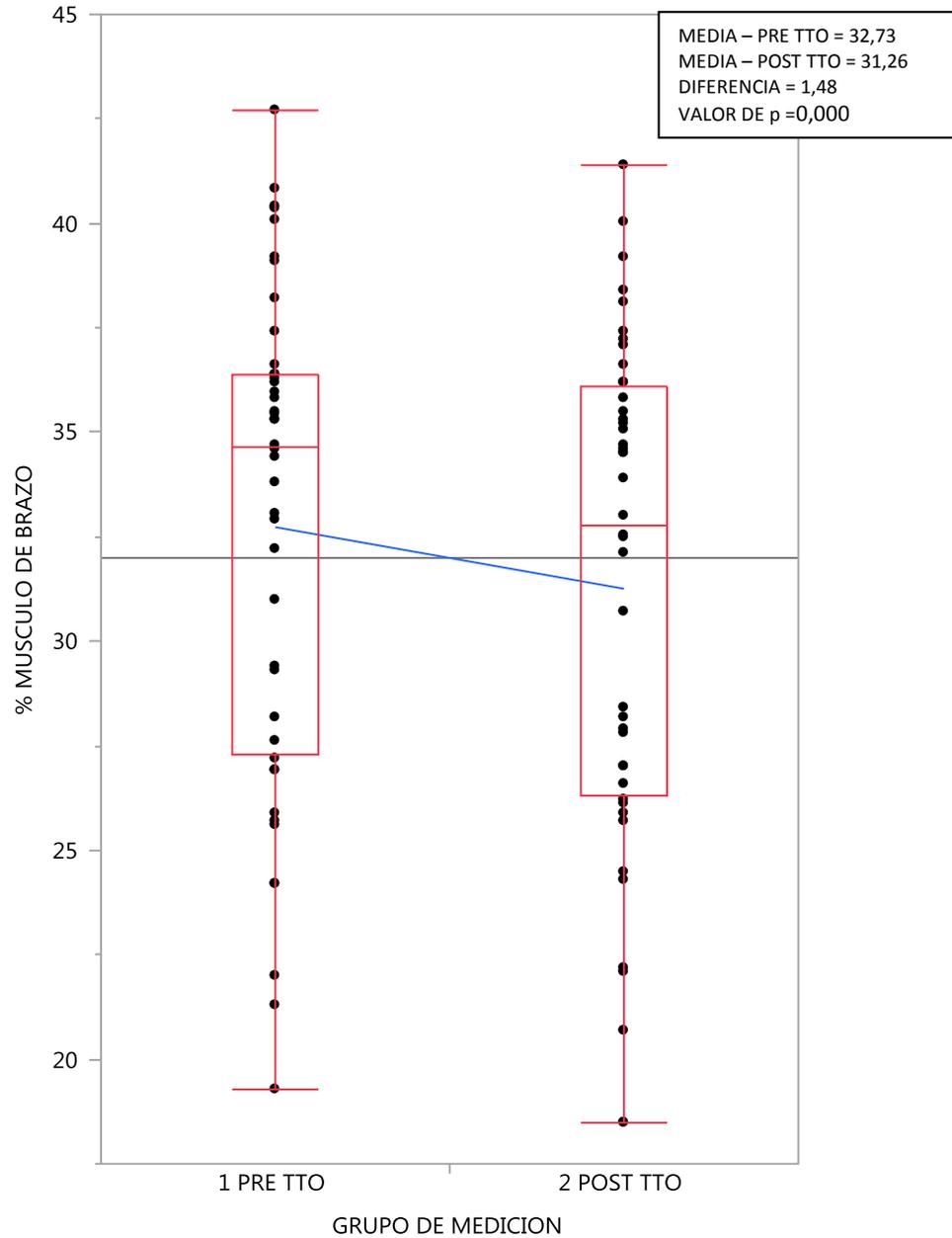
**Figura 10-4.** Comparación entre el % de musculo total Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



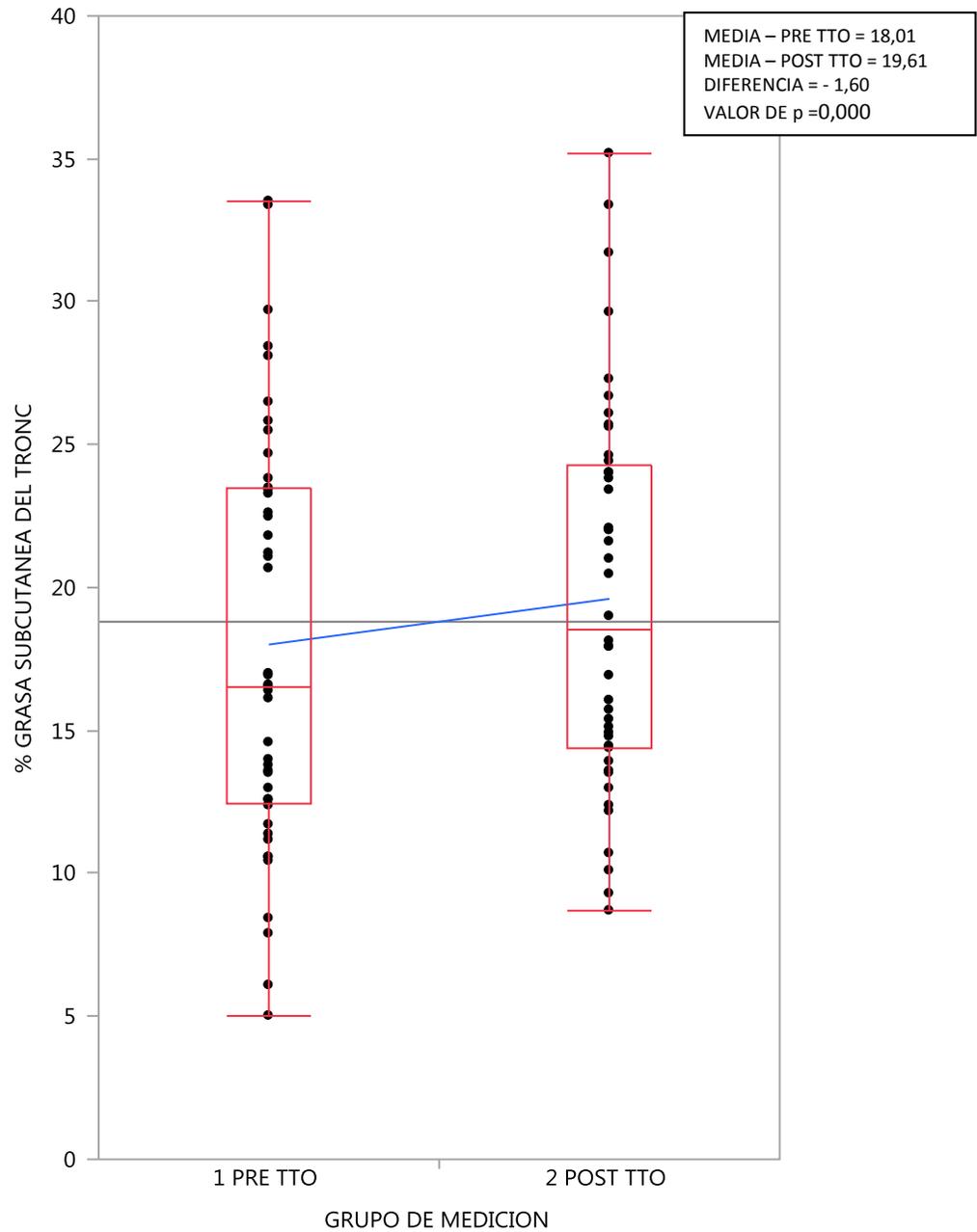
**Figura 11-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea en brazos Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



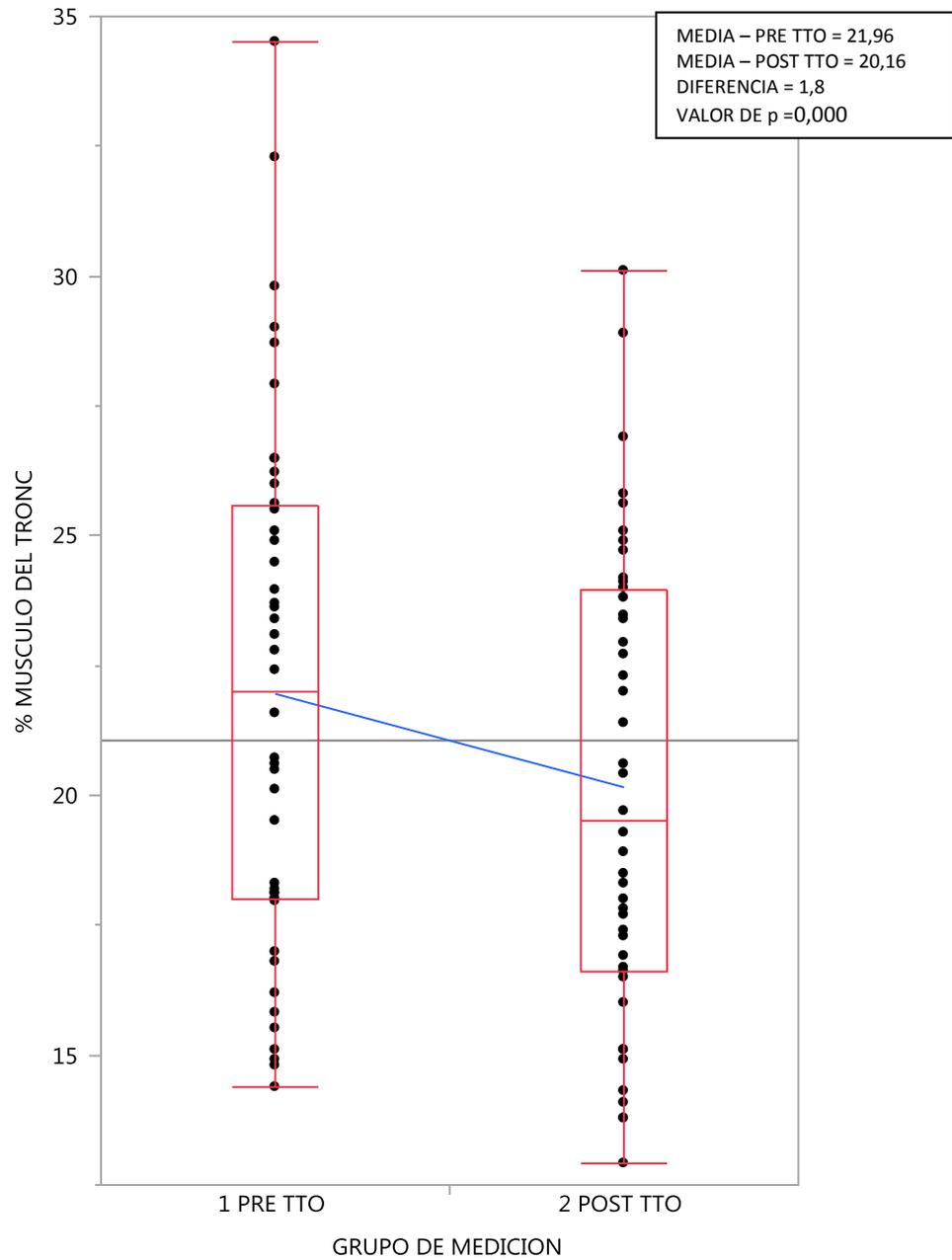
**Figura 12-4.** Comparación entre el % de musculo en brazos Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



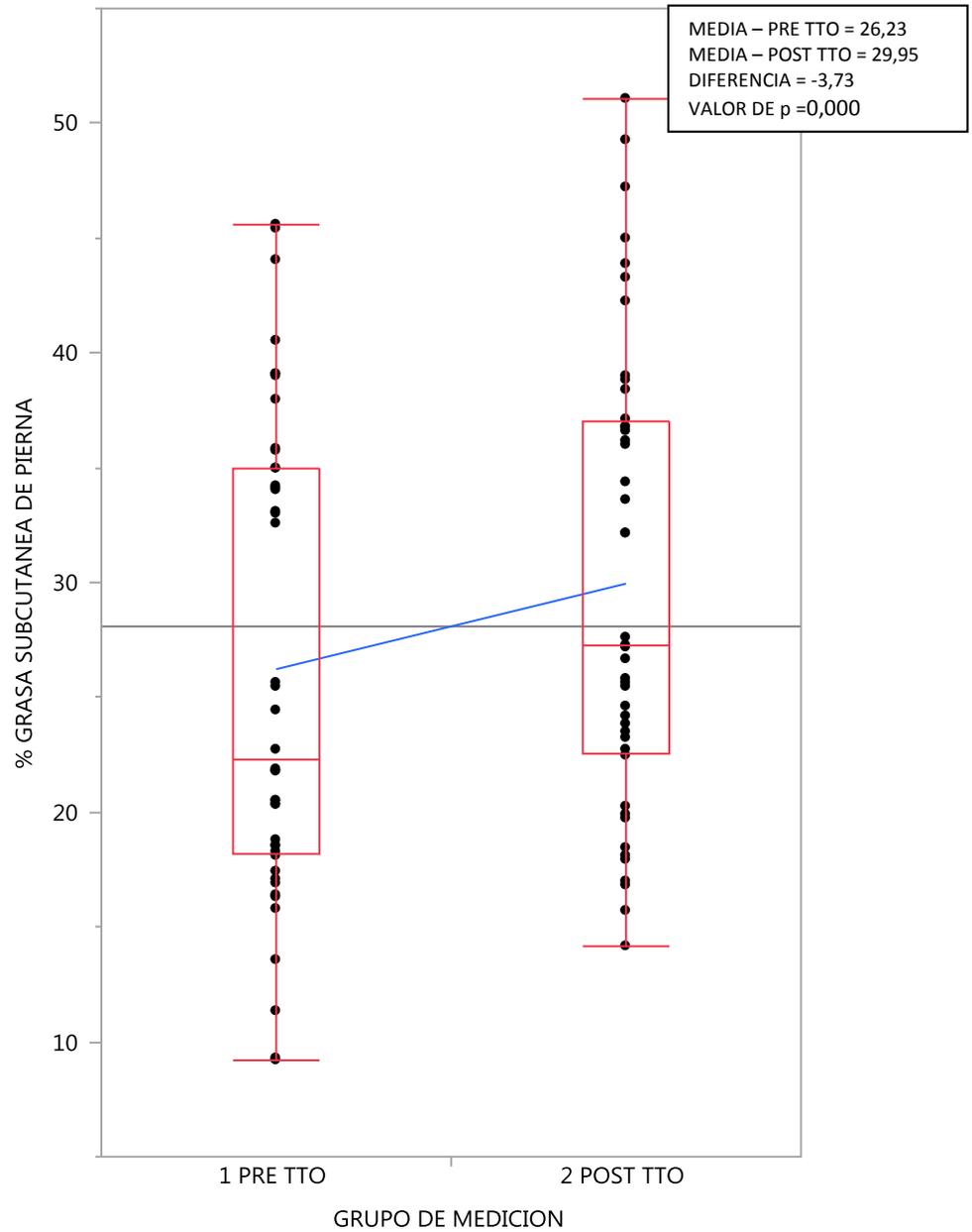
**Figura 13-4.** Comparación entre el % de masa grasa del tronco Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



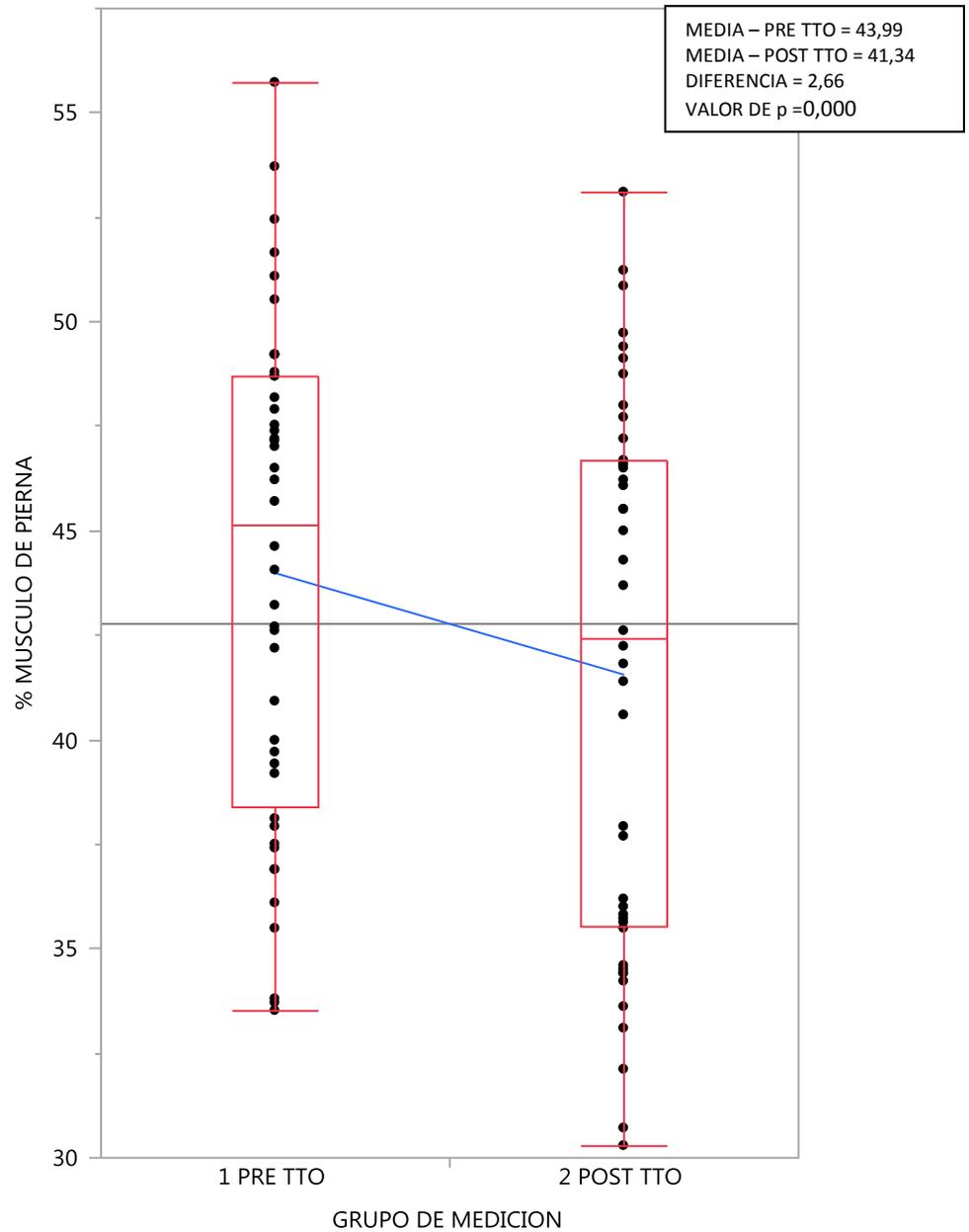
**Figura 14-4.** Comparación entre el % de musculo del tronco Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



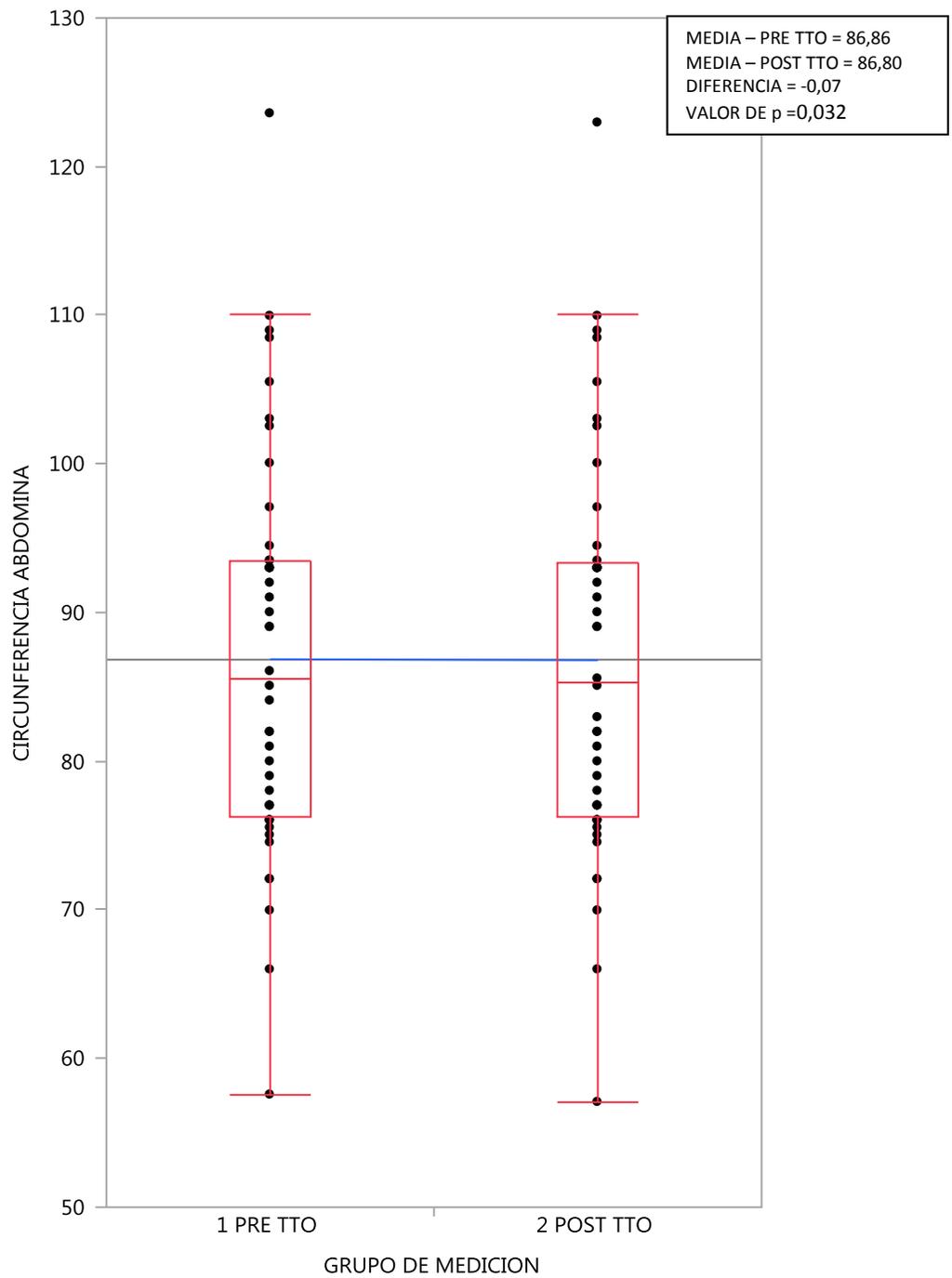
**Figura 15-4.** Comparación entre el % de grasa subcutánea en piernas Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



**Figura 16-4.** Comparación entre el % de musculo en piernas Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga



**Figura 17-4.** Comparación entre la circunferencia de la cintura Pre tratamiento y Post tratamiento del grupo en estudio

**Elaborado por:** N.D. Cristina Chiriboga

**Tabla 2-4:** Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo el sexo

VARIABLE	FEMENINO N:19			MASCULINO N:25		
	MEDIA		Prueba t P=	MEDIA		Prueba t P=
	PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO		PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO	
Peso total	53,99	52,18	0,000	67,65	65,11	0,000
% Grasa corporal total	29,57	32,56	0,001	22,95	26,49	0,006
BMI	24,40	23,58	0,000	25,19	24,25	0,000
% Grasa visceral	7,95	7,03	0,017	11,87	10,98	0,000
% grasa subcutánea total	26,58	27,66	0,494	16,41	18,47	0,000
% De musculo total	25,01	23,18	0,000	30,37	28,7	0,000
% grasa subcutánea - brazos	37,12	43,41	0,003	21,64	25,09	0,000
% De musculo brazos	29,21	26,14	0,003	35,41	35,15	0,522
% grasa subcutánea – tronco	22,26	24,11	0,062	14,78	16,18	0,002
% De musculo tronco	19,18	17,68	0,000	24,06	22,04	0,000
% grasa subcutánea - piernas	32,66	36,63	0,015	21,34	24,88	0,000
% musculo piernas	39,32	35,61	0,000	47,54	46,08	0,000
Circunferencia abdominal	82,26	82,24	0,331	90,36	90,26	0,057

Fuente: Información obtenida de base de datos de Clínica DialVida Dic 2016 - Feb 2017 (análisis realizados en el software JMP y SPSS)

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

**Tabla 3-4:** Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento según el exceso hídrico

VARIABLE	Exceso hídrico < 2 Kg N:18			Exceso hídrico > 2 Kg N:26		
	MEDIA		prueba t P=	MEDIA		prueba t P=
	PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO		PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO	
Peso total	57,55	56,62	0,000	64,66	61,55	0,000
% Grasa corporal total	26,50	29,61	0,001	25,33	28,71	0,000
BMI	23,91	23,51	0,000	25,50	24,27	0,000
% Grasa visceral	9,10	8,64	0,262	10,93	9,71	0,000
% grasa subcutánea total	21,74	23,04	0,421	20,16	22,02	0,002
% De musculo total	27,06	25,53	0,000	28,75	26,87	0,000
% grasa subcutánea - brazos	29,22	34,56	0,005	27,71	31,92	0,000
% De musculo brazos	32,94	30,31	0,011	31,92	31,91	0,177
% grasa subcutánea – tronco	18,41	20,27	0,057	17,73	19,14	0,006
% De musculo tronco	21,18	19,49	0,000	22,49	20,61	0,000
% grasa subcutánea - piernas	26,71	31,25	0,002	25,89	29,06	0,001
% musculo piernas	42,72	39,64	0,001	44,87	42,50	0,000
Circunferencia abdominal	80,61	80,56	0,163	91,19	91,12	0,103

Fuente: Información obtenida de base de datos de Clínica DialVida Dic 2016 - Feb 2017 (análisis realizados en el software JMP y SPSS)

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

**Tabla 4-4:** Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo a la clasificación del índice de masa corporal (clasificación antes del tratamiento)

VARIABLE	IMC < 27 Kg/m <sup>2</sup> N:34			IMC >27 Kg/m <sup>2</sup> N:10		
	MEDIA		Prueba t P=	MEDIA		Prueba t P=
	PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO		PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO	
<b>Peso total</b>	56,83	54,78	0,000	78,5	75,69	0,000
<b>% Grasa corporal total</b>	23,61	27,05	0,000	33,28	36,00	0,022
<b>BMI</b>	23,06	22,23	0,000	30,92	29,82	0,000
<b>% Grasa visceral</b>	7,70	6,96	0,000	18,60	17,15	0,044
<b>% grasa subcutánea total</b>	19,17	20,73	0,074	26,38	28,22	0,170
<b>% De musculo total</b>	28,65	26,88	0,000	26,04	24,41	0,018
<b>% grasa subcutánea - brazos</b>	26,45	31,08	0,000	34,70	39,55	0,049
<b>% De musculo brazos</b>	33,48	32,13	0,013	30,21	28,29	0,175
<b>% grasa subcutánea – tronco</b>	16,29	17,85	0,005	23,85	25,57	0,144
<b>% De musculo tronco</b>	23,06	21,14	0,000	18,22	16,81	0,033
<b>% grasa subcutánea - piernas</b>	24,01	27,60	0,000	33,76	37,97	0,037
<b>% musculo piernas</b>	44,39	41,61	0,000	42,61	40,40	0,037
<b>Circunferencia abdominal</b>	82,60	82,53	0,058	101,35	101,30	0,343

Fuente: Información obtenida de base de datos de Clínica DialVida Dic 2016 - Feb 2017 (análisis realizados en el software JMP y SPSS)

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

**Tabla 5-4:** Comparación entre la composición corporal del grupo en estudio Pre tratamiento y Post tratamiento de acuerdo a la clasificación del índice de masa corporal (clasificación después del tratamiento)

VARIABLE	< 27 Kg/m <sup>2</sup> : 35			>27 Kg/m <sup>2</sup> : 9		
	MEDIA		Prueba t P=	MEDIA		Prueba t P=
	PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO		PRE TRATAMIENTO	POST TRATAMIENTO	
<b>Peso total</b>	56,87	54,80	0,000	80,74	77,94	0,000
<b>% Grasa corporal total</b>	23,95	27,27	0,000	33,06	36,11	0,019
<b>BMI</b>	23,21	22,36	0,000	31,23	30,17	0,000
<b>% Grasa visceral</b>	7,82	7,06	0,000	19,33	17,89	0,071
<b>% grasa subcutánea total</b>	19,54	21,03	0,082	25,71	27,89	0,140
<b>% De musculo total</b>	28,48	26,75	0,000	26,41	24,65	0,022
<b>% grasa subcutánea - brazos</b>	26,98	31,47	0,000	33,57	38,97	0,047
<b>% De musculo brazos</b>	33,21	31,91	0,014	30,87	28,73	0,174
<b>% grasa subcutánea – tronco</b>	16,63	18,12	0,006	23,37	25,38	0,123
<b>% De musculo tronco</b>	22,86	20,99	0,000	18,44	16,90	0,035
<b>% grasa subcutánea - piernas</b>	24,44	27,91	0,000	33,17	37,92	0,031
<b>% musculo piernas</b>	44,18	41,45	0,000	43,25	40,86	0,043
<b>Circunferencia abdominal</b>	82,79	82,71	0,058	102,72	102,67	0,347

Fuente: Información obtenida de base de datos de Clínica DialVida Dic 2016 - Feb 2017 (análisis realizados en el software JMP y SPSS)

Elaborado por: N.D. Cristina Chiriboga

## 4.2. Discusión:

La importancia de una valoración nutricional al paciente en hemodiálisis es esencial para disminuir los índices de morbi-mortalidad en este grupo vulnerable. Un estudio realizado en 50 pacientes con enfermedad renal crónica antes de su tratamiento de hemodiálisis reveló que el pliegue tricípital tiene una gran relación con el costoso método de composición corporal DXA y puede ser utilizado para la evaluación nutricional del paciente en hemodiálisis. (Ravindranath, Pillai, Parameswaran, Kamalanathan, & Pal, 2016)

El presente estudio refleja que el tratamiento de hemodiálisis tiene un efecto sobre la composición corporal del paciente renal crónico, siendo éste estadísticamente significativo. Se atribuye este resultado a la sobre hidratación que el paciente tiene antes de realizarse el tratamiento, conociendo que mientras más líquido exista en el cuerpo más conductividad eléctrica habrá y reflejara menor adiposidad a nivel corporal.

(Di-Gioia et al., 2012) afirma que la bioimpedancia permite valorar los cambios en la composición corporal y ayuda a establecer el peso seco e introducir cambios en las pautas de líquido en los pacientes y su tratamiento, aunque no analiza los cambios que existen antes y después del tratamiento.

Al igual que varios estudios que se mencionaran a continuación realizan composición corporal antes del tratamiento y otros después del mismo, pero ninguno compara las diferencias entre la composición corporal antes y después de la hemodiálisis, las investigaciones que se han encontrado se enfocan en analizar la sobre hidratación del paciente para mejorar su tratamiento.

Castellano et al, realizó la valoración de composición corporal mediante bioimpedancia antes del tratamiento, donde destacan la importancia de conocer los componentes grasos y magros para identificar situaciones de riesgo en pacientes en hemodiálisis (Castellano et al., 2016a), como se mencionó anteriormente estos datos estaría subestimados en cuanto a la cantidad real de adiposidad.

(Castellano et al., 2016b) y otros colaboradores realizaron otra investigación para analizar la composición corporal mediante bioimpedancia espectroscópica de 6.395 pacientes en hemodiálisis para obtener valores de referencia de índice de tejido magro y de índice de tejido graso y confirmar que aquellos con índice de tejido magro bajo representan un grupo con mayor riesgo de muerte. La bioimpedancia se la realizó antes del tratamiento sustitutivo.

En el 2013 se comparó la composición corporal de pacientes en hemodiálisis y personas sanas con antropometría y bioimpedancia eléctrica encontrando diferencias significativas en la composición corporal con bioimpedancia más no con antropometría. Los datos se recolectaron después de su sesión de hemodiálisis. Cabe resaltar que en este estudio sugieren hacer un análisis antes y después del tratamiento para una mejor evaluación clínica.(Soares, Avelar, Andrade, Vieira, & Silva, 2013)

Otro estudio realizó una valoración nutricional para identificar la desnutrición proteico energética donde utilizaron encuestas alimentarias y para la composición corporal utilizaron solo el índice de masa corporal, encontrando gran número de personas con peso normal para su estatura (49,9%), desnutrición leve y moderada (33,9%), desnutrición grave (6,9%) y el resto sobre 25Kg/m<sup>2</sup>(Hasblin et al., 2011)

(Lim et al., 2017) evaluaron la precisión y la variabilidad de dispositivos de bioimpedancia para determinar la masa grasa en 122 pacientes en hemodiálisis. La bioimpedancia la realizaron antes del tratamiento.

(Alvero-Cruz et al., 2011) sugiere que la valoración de la composición corporal con bioimpedancia se la realice post tratamiento, mientras que, (Arias, 2010) menciona que la bioimpedancia se la puede realizar antes o después de su tratamiento.

En el estudio de (Garagarza et al., 2013) analizaron 75 pacientes post tratamiento de hemodiálisis para evaluar la relación entre el estado nutricional, los marcadores inflamatorios y la composición corporal a través de bioimpedancia espectroscópica, encontrando diferencias significativas entre dichos componentes y sosteniendo que la bioimpedancia es una herramienta útil para evaluar el estado nutricional y permitir mejorar y adecuar el asesoramiento nutricional.

En 2016, se realizó una investigación en 99 paciente que se realizaban hemodiálisis, para determinar el marcador más potente de la desnutrición por análisis de impedancia bioeléctrica y ajustar su aplicación a pacientes con hemodiálisis, la bioimpedancia se la realizó antes y después del tratamiento. (Rimsevicius et al., 2016)

Se han realizado estudios para identificar la relación entre la supervivencia global de los pacientes y el volumen hídrico utilizando la bioimpedancia, siendo éste método de gran utilidad y encontrando hallazgos satisfactorios. (Kim et al., 2015). Se sugiere medir el estatus de hidratación objetiva y

cuantitativamente para obtener una evaluación más clara del pronóstico de los pacientes en hemodiálisis. (Wizemann et al., 2009)

Las limitaciones de esta investigación fueron que se realizó una única medida a cada paciente, la población fue muy pequeña, y el equipo de bioimpedancia no determinaba la cantidad de agua corporal total.

Cabe destacar que este estudio es el primero en su clase a nivel de la provincia y del país, y será el inicio y el promotor de futuras investigaciones en este tipo de pacientes quienes necesitan mayor interés en cuanto a su evaluación y seguimiento del estado nutricional.

## **CONCLUSIONES:**

Mediante los resultados obtenidos en el presente estudio, se observó que:

- El presente estudio demuestra que si existe alteraciones estadísticamente significativas en la composición corporal tras el tratamiento de hemodiálisis en el paciente renal crónico, por lo que se acepta la hipótesis planteada.
- El porcentaje de masa grasa total de los pacientes incrementa después de realizarse el tratamiento de hemodiálisis.
- El porcentaje de masa grasa visceral disminuye después de realizarse el tratamiento de hemodiálisis.
- El porcentaje de masa grasa subcutánea de los diferentes compartimentos (total, brazos, tronco y piernas) aumenta después de realizarse la hemodiálisis
- El porcentaje de masa muscular de los diferentes compartimentos (total, brazos, tronco y piernas) disminuye después de realizarse el tratamiento.
- La circunferencia abdominal de los pacientes renales del tratamiento de hemodiálisis es disminuye después del tratamiento
- De acuerdo al sexo se observó diferencias entre la composición corporal prediálisis y postdiálisis, existiendo más diferencias estadísticamente significativas en los hombres que en las mujeres.
- Se observó diferencias entre la composición corporal prediálisis y postdiálisis de acuerdo a la sobrecarga hídrica interdiálisis, existiendo más diferencias estadísticamente significativas en aquellos con exceso hídrico de más de 2 kg.
- Existe diferencias significativas en la composición corporal antes del tratamiento y después del mismo de acuerdo al índice de masa corporal.

## **RECOMENDACIONES:**

- Es indispensable conocer el estado nutricional del paciente, por lo que se recomienda realizar una evaluación completa incluyendo dentro de los parámetros antropométricos una composición corporal y seguimiento a largo plazo.
- Se recomienda incorporar la bioimpedancia eléctrica en todas las unidades que trabajan con paciente con enfermedad renal crónica por la información que proporciona, por su facilidad de uso, su inocuidad, su bajo costo y el tiempo mínimo que utiliza para su medición.
- Se recomienda realizar la composición corporal con bioimpedancia antes y después de realizarse el tratamiento de hemodiálisis para identificar los cambios en la composición corporal y ayudar al criterio clínico sobre su condición de hidratación corporal.
- Para realizar un análisis más profundo de la composición corporal de los pacientes renales crónicos en tratamiento de hemodiálisis se sugiere realizar esta investigación durante un periodo más prolongado, con una muestra más grande y un equipo de bioimpedancia más sofisticado.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

**Abbas, S. R., Zhu, F., & Levin, N. W.** (2015). Bioimpedance Can Solve Problems of Fluid Overload. *Journal of Renal Nutrition*, 25(2), 234-237.  
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2014.10.014>

**Alvero-Cruz, J. R., Correas Gómez, L., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., & Porta i Manzañido, J.** (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 4(4).

**Arias, M.** (2010). La bioimpedancia como valoración del peso seco y del estado de hidratación. *Diálisis y Trasplante*, 31(4), 137–139.

**Cabrera, S. S.** (2004). Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 24(6), 27–34.

**Cardozo, L. A., Cuervo, Y., & Murcia, J.** (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp*, 36(3), 68–75.

**Castellano, S., Palomares, I., Moissl, U., Chamney, P., Carretero, D., Crespo, A., ... Merello, J. I.** (2016a). Identificar situaciones de riesgo para los pacientes en hemodiálisis mediante la adecuada valoración de su composición corporal. *Nefrología*, 36(3), 268-274.  
<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.01.007>

**Castellano, S., Palomares, I., Moissl, U., Chamney, P., Carretero, D., Crespo, A., ... Merello, J. I.** (2016b). Identificar situaciones de riesgo para los pacientes en hemodiálisis mediante la adecuada valoración de su composición corporal. *Nefrología*, *36*(3), 268-274.  
<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.01.007>

**Castellano, S., Palomares, I., Molina, M., Pérez-García, R., Aljama, P., Ramos, R., & Merello, J. I.** (2014). Características clínicas, analíticas y de bioimpedancia de los pacientes en hemodiálisis persistentemente hiperhidratados. *Nefrología (Madrid)*, *34*(6), 716–723.

**Cockcroft-Gault Formula.** (s. f.). Recuperado 5 de agosto de 2017, a partir de  
[https://www.kidney.org/professionals/KDOQI/gfr\\_calculatorCoc](https://www.kidney.org/professionals/KDOQI/gfr_calculatorCoc)

**Cruz, J. R. A., Carnero, E. Á., Fernández-García, J. C., Barrera-Expósito, J., Ordóñez, F. J., & Rosety-Rodríguez, M.** (2013). Estimaciones de la masa grasa y la masa muscular por métodos antropométricos y de bioimpedancia eléctrica. *El abordaje interdisciplinario mejora el diagnóstico de las infecciones de transmisión sexual*, 235.

**Di-Gioia, M., Gallar, P., Rodríguez, I., Laso, N., Callejas, R., Ortega, O., ... Vigil, A.** (2012). Cambios en los parámetros de composición corporal en pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal. *Nefrología (Madrid)*, *32*(1), 108–113.

**Dumler, F., & Kilates, C.** (2000). Use of bioelectrical impedance techniques for monitoring nutritional status in patients on maintenance dialysis. *Journal of Renal Nutrition*, *10*(3), 116-124. <https://doi.org/10.1053/jren.2000.7916>

**Garagarza, C., João-Matias, P., Sousa-Guerreiro, C., Amaral, T., Aires, I., Ferreira, C., ...**

**Ferreira, A.** (2013). Estado nutricional e hiperhidratación: ¿ la bioimpedancia espectroscópica es válida en pacientes en hemodiálisis? *Nefrología (Madrid)*, 33(5), 667–674.

**Gonzalez, M. C., Correia, M. I. T. D., & Heymsfield, S. B.** (2017). A requiem for BMI in the clinical setting: *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 20(5), 314-321.  
<https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000395>

**González, M., & Ignacio, M.** (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista chilena de cardiología*, 29(1), 85-87.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-85602010000100008>

**Hasblin, M. S., Hidalgo, A., & Javier, A.** (2011). Desnutrición proteica-energética en paciente con insuficiencia renal crónica terminal bajo el tratamiento sustitutivo de hemodiálisis en el Hospital Docente Padre Billini, 72. <http://www.bvs.org.do/revistas/Rmd/2011/72/01/RMD-2011-72-01-031-033.pdf>

**HBF-701 User Manual pdf.** (s/f).Instruction Manual. ONROM

**Hidalgo López, C., Fernández Chamarro, M., García Gallardo, G., Rodríguez, B., Teresa, M., Collado Nieto, S., & Junyent Iglesias, E.** (2013). Valoración del estado nutricional de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados en la unidad de nefrología. *Enfermería Nefrológica*, 16, 13–14.

**Himmelfarb, J., & Ikizler, T. A.** (2010). Hemodialysis. *New England Journal of Medicine*, 363(19), 1833–1845.

**Horrobin, D. F.** (1973). *An Introduction to Human Physiology*. Dordrecht: Springer Netherlands.  
<https://doi.org/10.1007/978-94-010-2349-8>

**Jojoa, J. A., Bravo, C., & Vallejo, C.** (2016). Clasificación práctica de la enfermedad renal crónica 2016: una propuesta. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 25(3), 192-196.  
<https://doi.org/10.1016/j.reper.2016.10.003>

**Kim, Y. J., Jeon, H. J., Kim, Y. H., Jeon, J., Ham, Y. R., Chung, S., ... Lee, K. W.** (2015). Overhydration measured by bioimpedance analysis and the survival of patients on maintenance hemodialysis: a single-center study. *Kidney Research and Clinical Practice*, 34(4), 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.krcp.2015.10.006>

**Lecube, A., Monereo, S., Rubio, M. Á., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., ... Casanueva, F. F.** (2017). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 64, 15-22.  
<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.002>

**Levey, A. S., Bosch, J. P., Lewis, J. B., Greene, T., Rogers, N., & Roth, D.** (1999). A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. *Annals of internal medicine*, 130(6), 461–470.

**Levey, A. S., Stevens, L. A., Schmid, C. H., Zhang, Y. L., Castro, A. F., Feldman, H. I., ... others.** (2009). A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate Development and Comparison of a New Equation to Estimate GFR. *Annals of internal medicine*, 150(9), 604–612.

**Lim, P. S., Chen, C. H., Zhu, F., Kotanko, P., Jeng, Y., Hu, C. Y., ... Chang, H.-C.** (2017). Validating Body Fat Assessment by Bioelectric Impedance Spectroscopy in Taiwanese Hemodialysis Patients. *Journal of Renal Nutrition*, 27(1), 37-44.  
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.08.003>

**López-Gómez, J. M.** (2011). Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madrid)*, 31(6), 630–634.

**Macía-Heras, M., & Coronel-Díaz, F.** (2016). Transporte Peritoneal.  
<http://www.revistanefrologia.com/mo-monografias-nefrologia-dia-pdf-monografia-50>

**Mitchell, C.** (s. f.). OPS OMS | La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento.  
[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10542%3A2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&catid=740%3Apress-releases&Itemid=1926&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542%3A2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&catid=740%3Apress-releases&Itemid=1926&lang=es)

**National Institutes of Health, & others.** (1994). *Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment*

*Conference statement, December 12-14, 1994. NIH Office of Medical Applications of Research.*

**National Kidney Foundation, National Kidney Foundation, & Kidney Disease Outcomes**

**Quality Initiative.** (2002). *Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification.*

**Oei, E. L., & Fan, S. L.** (2015). Practical Aspects of Volume Control in Chronic Kidney Disease

Using Whole Body Bioimpedance. *Blood Purification*, 39(1-3), 32-36.

<https://doi.org/10.1159/000368953>

**Pasternak, R. C.** (2002). 2001 National Cholesterol Education Program (NCEP) Guidelines on the

Detection, Evaluation and Treatment of Elevated Cholesterol in Adults: Adult Treatment

Panel III (ATP III). *ACC Current Journal Review*, 11(4), 37–45.

**Puche, R. C.** (2005). El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. *Medicina*

(Buenos Aires), 65(4), 361–365.

**Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F.** (2010). Métodos de valoración del estado nutricional.

*Nutrición Hospitalaria*, 25, 57-66.

**Ravindranath, J., Pillai, P. P. S., Parameswaran, S., Kamalanathan, S. K., & Pal, G. K.** (2016).

Body Fat Analysis in Predialysis Chronic Kidney Disease: Multifrequency Bioimpedance

Assay and Anthropometry Compared With Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *Journal of*

*Renal Nutrition*, 26(5), 315-319. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.04.002>

**Rimsevicius, L., Gincaite, A., Vicka, V., Sukackiene, D., Pavinic, J., & Miglinas, M.** (2016).

Malnutrition Assessment in Hemodialysis Patients: Role of Bioelectrical Impedance Analysis Phase Angle. *Journal of Renal Nutrition*, 26(6), 391-395.

<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.05.004>

**Salas-Salvadó, J., Rubio, M. A., Barbany, M., Moreno, B., & de la SEEDO, G. C.** (2007).

Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina clínica*, 128(5), 184–196.

**Sellarés, V. L.** (2012). Principios físicos: definiciones y conceptos. *Nefrología*, 6(1), 0.

**Soares, V., Avelar, I. S. de, Andrade, S. R. de S., Vieira, M. F., & Silva, M. S.** (2013). Body composition of chronic renal patients: anthropometry and bioimpedance vector analysis.

*Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 21(6), 1240-1247. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3060.2360>

**Tests to Measure Kidney Function, Damage and Detect Abnormalities.** (2016.). Recuperado 4

de agosto de 2017, a partir de <https://www.kidney.org/atoz/content/kidneytests>

**Vasques, A. C. J., de Lima, L. E. F. P., Rosado, G. P. R., Ribeiro, R. de C. L., Franceschini, S.**

**do C. C., Geloneze, B., ... de Oliveira, D. R.** (2009). Mediciones Distintas del Diámetro Abdominal Sagital y del Perímetro de la Cintura en la Predicción del HOMA-IR.

[http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n5/es\\_a12v93n5.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n5/es_a12v93n5.pdf)

**Wardle, E. N.** (1979). The kidneys in health and disease: renal physiology and pathophysiology.

En *Renal Medicine* (pp. 1–32). Springer. Recuperado a partir de

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-7203-5\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-7203-5_1)

**(WHO), P. A. H. O. (PAHO), World Health Organization.** (s. f.). OPS OMS | Renal Failure and Chronic Kidney Disease (CKD) mortality visualization.

[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9402%3A2014-renal-failure-chronic-kidney-disease-ckd-mortality-visualization&catid=2390%3Aregional-health-observatory-themes&Itemid=2391&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9402%3A2014-renal-failure-chronic-kidney-disease-ckd-mortality-visualization&catid=2390%3Aregional-health-observatory-themes&Itemid=2391&lang=es)

**Wizemann, V., Wabel, P., Chamney, P., Zaluska, W., Moissl, U., Rode, C., ... Marcelli, D.**

(2009). The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis*

*Transplantation*, 24(5), 1574-1579. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn707>

**ANEXOS:**

**ANEXO A. BALANZA BODY COMPOSITION MONITOR MODELO HBF-701 KARADA SCAN**



## ANEXO B.OFICIO DE AUTORIZACIÓN

Ambato, 14 de diciembre de 2016

Sra.

Verónica Guerra

GERENTE ADMINISTRATIVA DE DIALVIDA CENTRO DE DIÁLISIS Cía. Ltda.

Presente,

Yo, CRISTINA VALERIA CHIRIBOGA GUERRERO, con cédula de identidad número 1802473122, de profesión NUTRICIONISTA DIETISTA, actualmente maestrante del programa de Maestría en Nutrición Clínica 2015 -2017, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, solicito a usted muy comedidamente se me autorice realizar la investigación titulada: **“EFECTO DE LA HEMODIÁLISIS SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL PACIENTE RENAL CRÓNICO”** con el objetivo de analizar el efecto de la hemodiálisis sobre la composición corporal del paciente renal crónico.

Primero se informará a cada paciente sobre la investigación a realizar y el propósito de la misma, para luego firmar el respectivo consentimiento informado. Después de haber aceptado Se realizará una valoración de la composición corporal con una balanza de bioimpedancia eléctrica, se tomará la talla, y circunferencia de cintura antes de entrar al tratamiento de hemodiálisis, mientras se encuentran en el tratamiento se recolectará datos generales e información relevante para el estudio. Después de acabar el tratamiento, se realizará nuevamente la evaluación de la composición corporal.

La toma de datos se realizará los días sábados y miércoles en tres distintas ocasiones (tres semanas), la fecha de inicio: 21 de diciembre del presente año, la fecha de finalización: 7 de enero del 2017. Después de haber analizado los datos se entregarán los resultados a cada paciente, su diagnóstico y las recomendaciones pertinentes, también se entregará una copia de los resultados a su prestigiosa Institución para que consten en su base de datos.

Por la atención que se brinde a la presente, agradezco y suscribo

Atentamente

N.D. Cristina Chiriboga

Celular: 0998755977

Correo electrónico: cristinavaleriachiriboga@yahoo.com

**ANEXO C. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, ....., con número de cédula ....., certifico que he sido informado sobre la investigación titulada: **“EFECTO DE LA HEMODIÁLISIS SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL PACIENTE RENAL CRÓNICO”** y el propósito de la misma, y además que los datos obtenidos sobre mi persona serán almacenados en absoluta confidencialidad.

.....

Investigador

N.D. Cristina Chiriboga

C.I.: 180247312-2

.....

Participante

Nombre: .....

Cedula de identidad: .....

\_\_ de diciembre del 2016

**ANEXO D. FORMULARIOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PACIENTE**

**“EFECTO DE LA HEMODIÁLISIS SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL  
PACIENTE RENAL CRÓNICO”**

**PARTICIPANTE:**.....

**EDAD:**..... años

**ESTATURA:**..... m

**FORMATO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

MEDICIONES	1	
FECHA		
TTO HD	PRE	POST
PESO TOTAL (Kg)		
% DE GRASA TOTAL		
EDAD CORPORAL (años)		
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )		
R M (Kcal)		
% DE GRASA VICERAL		
% DE GRASA SUBCUTANEA <u>TOTAL</u>		
% DE MÚSCULO <u>TOTAL</u>		
% DE GRASA SUBCUTANEA <u>BRAZOS</u>		
% DE MÚSCULO <u>BRAZOS</u>		
% DE GRASA SUBCUTANEA <u>TRONCO</u>		
% DE MÚSCULO <u>TRONCO</u>		
% DE GRASA SUBCUTANEA <u>PIERNAS</u>		
% DE MÚSCULO <u>PIERNAS</u>		
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA (cm)		

