



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**ESTADO NUTRICIONAL E HIDRATACIÓN MEDIANTE
BIOIMPEDANCIA ESPECTROSCÓPICA EN INSUFICIENCIA
RENAL CRÓNICA Y HEMODIÁLISIS EN UNA CLÍNICA DE LIMA
2019**

PRESENTADA POR
GISELLA ZORRILLA HUAMÁN

ASESOR
MGTR. DORIS MEDINA ESCOBAR

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
EN NEFROLOGÍA**

**LIMA – PERÚ
2018**



Reconocimiento - No comercial

CC BY-NC

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**ESTADO NUTRICIONAL E HIDRATACIÓN MEDIANTE BIOIMPEDANCIA
ESPECTROSCÓPICA EN INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA Y
HEMODIÁLISIS EN UNA CLÍNICA DE LIMA 2019**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA**

**PRESENTADO POR
GISSELLA ZORRILLA HUAMÁN**

**ASESORA
MGTR. DORIS MEDINA ESCOBAR**

LIMA - PERÚ

2018

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	1
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación	3
1.4.1 Importancia	3
1.4.2 Viabilidad	3
1.5 Limitaciones	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	11
2.3 Definición de términos básicos	20
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	22
3.1 Formulación de hipótesis	22
3.2 Variables y su operacionalización	23

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	24
4.1 Diseño metodológico	24
4.2 Diseño muestral	24
4.3 Procedimientos de recolección de datos	25
4.4 Procesamiento y análisis de datos	27
4.5 Aspectos éticos	27
CRONOGRAMA	28
FUENTES DE INFORMACIÓN	29
ANEXOS	
Anexo 1: Matriz de consistencia	
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos	
Anexo 3: Consentimiento informado	

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

La valoración del estado nutricional e hidratación en los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC), especialmente en estadio terminal que requieren diálisis, resulta sumamente importante y a la vez complicada, presentan con frecuencia síntomas urémicos, trastornos en el apetito, que modifican su composición corporal; presentan además alteraciones nutricionales e hídricas¹.

Por este motivo se necesita desarrollar métodos confiables para estimar el peso seco del paciente en hemodiálisis, y con ello determinar, de forma confiable y no invasiva, los valores de agua corporal total, masa grasa, masa magra y masa muscular esquelética².

Desde hace años, han surgido diferentes métodos, sin embargo no han resultado ser eficaces, ante esto surge la bioimpedancia espectroscópica que permite establecer de forma más exacta la determinación del peso seco y controlar la sobrecarga hídrica y presión arterial, así mismo permite la disminución de los síntomas urémicos, optimizar los niveles de hemoglobina y, finalmente, lograr un mejor estado nutricional². Se evitan complicaciones como disfunción de acceso vascular, hipotensión y calambres por sobrestimación del peso seco, disminuye el riesgo cardiovascular y mejora la supervivencia del paciente³.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el estado nutricional y de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Conocer el estado nutricional y de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

Precisar las variables demográficas de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.

Establecer las variables clínicas de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.

Determinar las variables temporales de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

A nivel mundial se evidencia que la IRC presenta una alta tasa de incidencia, el Perú no está exento de esta patología y la tasa de diálisis presenta un crecimiento progresivo. Múltiples estudios describen las complicaciones que presenta una persona con IRC terminal en hemodiálisis tales como malnutrición, sobrecarga hídrica, estado de inflamación persistente, alteraciones cardiovasculares, entre otros⁴.

En los pacientes en diálisis el estado de inflamación y el síndrome de desgaste proteico energético (DPE) se asocian con el incremento de la morbimortalidad, que incluye el aumento de riesgo cardiovascular⁵.

Por tal motivo, mediante el presente estudio se puede realizar un registro del estado nutricional e hidratación de los pacientes en hemodiálisis en una clínica de Lima, y con ello disminuir los índices de complicaciones de tipo nutricional y sobrecarga hídrica en estos pacientes.

Los resultados serán útiles para mejorar la calidad de vida y disminuir el riesgo cardiovascular de los pacientes en hemodiálisis.

1.4.2 Viabilidad

Este proyecto es viable, porque la naturaleza y estructura de la investigación permite el desarrollo del mismo. Se ha considerado realizar el estudio en la unidad de hemodiálisis de una clínica de Lima. Por otro lado, se contó con la autorización de la Dirección de la clínica en mención, que permitirá el acceso a sus instalaciones para el levantamiento de información, se obtuvo, además, su opinión técnica favorable y se consideró que los resultados de esta investigación

serán de mucha ayuda en un futuro cercano para mejorar o implementar medidas que los lleve a cumplir sus objetivos. Existe la predisposición de los pacientes de ser parte del estudio, ya que se beneficiarán del mismo.

1.4.3 Limitaciones

La limitación encontrada es la temporalidad para cumplir con los objetivos planteados, la determinación de la composición corporal mediante bioimpedancia se tiene que realizar antes y después de la hemodiálisis y en cada sesión, por lo que se ve sujeta a la asistencia estricta y puntualidad por parte de los pacientes para la consulta previa antes de la diálisis y la medición de su composición corporal mediante bioimpedancia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1.5 Antecedentes

En el 2017, Valtuille R realizó un análisis para determinar los beneficios y limitaciones de la bioimpedancia aplicada en pacientes con ERC; tipo descriptivo, encontrando que la enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbilidad y mortalidad en estas poblaciones, la sobrecarga crónica de volumen es omnipresente y conduce a hipertensión e hipertrofia ventricular izquierda; el agotamiento del volumen ocasiona hipotensión intradialítica, por lo que resulta crucial evaluar y mantener con precisión el estado óptimo. Concluye que debería implementarse la bioimpedancia como una herramienta de ayuda diagnóstica de rutina en pacientes con hemodiálisis⁶.

En el 2017, Panizo N publicó una pesquisa en España, que analiza la composición corporal mediante bioimpedancia espectroscópica (BIE) en pacientes trasplantados renales, es estudio descriptivo observacional longitudinal y prospectivo; resultó que los pacientes con antecedente de eventos cardiovasculares (ECV) o disfunción del injerto renal presentaron mayor sobrehidratación que los pacientes sin estos antecedentes; el exceso de agua corporal está asociado a un mayor índice HTA e hipertrofia del ventrículo izquierdo. Se consideró a la BIE como un método útil para la determinación de los diferentes compartimentos corporales en pacientes trasplantados renales, en especial referente a los parámetros de hidratación⁷.

En el 2016, Zouridakis A *et al.* desarrollaron un estudio para correlacionar el ángulo de fase (PhA) con los parámetros del estrés oxidativo en pacientes con

ERC en diálisis; el tipo de estudio fue descriptivo, transversal, prospectivo y observacional; encontraron que los pacientes con ERC en diálisis se encuentran en un estado permanente de estrés oxidativo; el PhA aumentó significativamente en correlación positiva con la capacidad antioxidante total (TAC) plasmático al final de la hemodiálisis. Concluyen que la correlación positiva de PhA con TAC extracelular podría evolucionar hacia un método de estimación del estrés oxidativo por BIA, pero se necesita más investigación⁸.

En el 2016, Gonzales M elaboró una investigación en México, para comparar dos métodos de evaluación de composición corporal: el método convencional y el método de BIA, en 66 pacientes en hemodiálisis; tipo descriptivo transversal; donde no encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos, sin embargo la BIA permite determinar otros compartimentos corporales como agua intracelular y extracelular, masa libre de grasa, masa grasa y minerales. Considera a la BIA como una herramienta para el diagnóstico más integral, que permite detectar tempranamente alteraciones en el estado nutricional por déficit o exceso⁹.

En el 2015, Moreno V publicó un trabajo en España; para analizar el impacto de la composición corporal, así como de marcadores nutricionales bioquímicos e inflamatorios, sobre la morbi-mortalidad en pacientes con ERC en diálisis; el estudio fue de tipo descriptivo transversal; encontró que el 9.3% de los pacientes tuvieron diagnóstico de desgaste protéico energético al inicio del estudio; la mediana del IMC fue de 27; un 36% de los pacientes habían presentado un descenso la masa muscular $\geq 10\%$, medida por bioimpedancia; respecto a los 6

meses previos. Infieren que la bioimpedancia espectroscópica es una valiosa herramienta que permite predecir alteraciones, especialmente en el estado de hidratación, antes de que el paciente muestre evidencia clínica, lo que repercute en una menor tasa de morbimortalidad¹⁰.

En el 2015, Kirsten L *et al.* realizó un análisis para resumir la información más reciente sobre la composición corporal en pacientes con enfermedad renal crónica y su asociación con los resultados; de tipo descriptivo; se encontró que un IMC alto no protege a todos los pacientes con ERC y se asocia a mal funcionamiento físico y fragilidad; la adiposidad visceral es asociado con resultados cardiovasculares adversos y la sarcopenia es común entre los pacientes ERC terminal que se asocia con mayor mortalidad. Concluye que la composición corporal se altera con frecuencia en los pacientes con ERC y presentan obesidad, pérdida de masa muscular o ambos; el IMC no refleja con precisión la adiposidad general y no distingue la grasa visceral, que se asocia con resultados adversos y en el paciente con ERC la grasa subcutánea puede proteger contra el desgaste energético y el catabolismo¹¹.

En el 2015, Ramírez de Peña D *et al.* desarrollaron una estudio en Colombia, con el objetivo de describir la composición corporal, agua corporal total y peso seco en pacientes con ERC-5D, de tipo descriptivo transversal en seis fases, con el método de BIA-1 y BIA-4, resultó que el 87% de la población presentaban riesgo leve de desnutrición y que 550 es el punto de cohorte de la resistencia dada por bioimpedancia que permite establecer que pacientes con valores por debajo del mismo serán sintomáticos con una sensibilidad de 73% y especificidad de 50%.

Establece que la bioimpedancia en paciente en hemodiálisis ofrece mejor exactitud en el cálculo del estado nutricional y peso seco de los pacientes¹².

En el 2014, Estrada L publicó una investigación en Machala Ecuador, para evaluar el estado nutricional mediante bioimpedancia espectroscópica en pacientes con ERC en diálisis, hemodiálisis y diálisis peritoneal, de tipo descriptivo transversal, se encontró que el 46% de los pacientes tienen el índice de grasa visceral por encima de lo normal y se concluyó que los pacientes de diálisis peritoneal mantienen un mejor estado nutricional en comparación a los pacientes de hemodiálisis¹³.

En el 2014, Carbonell M realizó un estudio en Barcelona, para evaluar el estado de hidratación de pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) estadios III-IV, en diálisis peritoneal y hemodiálisis; de tipo descriptivo transversal; resultó que el 23.3% de los pacientes en hemodiálisis y el 21% en diálisis peritoneal presentaron sobrehidratación con respecto a un 10% en los pacientes en ERCA. Menciona que la BIA es un instrumento eficaz en la valoración del estado de hidratación de los pacientes en ERCA y diálisis, que permite identificar cambios mínimos en la volemia, así como establecer el peso seco de forma más precisa¹⁴.

En el 2014, Poleth M elaboró una investigación en Quito, que permite establecer la dependencia entre el estado nutricional y la calidad de vida de los pacientes diagnosticados con insuficiencia renal crónica de una unidad de hemodiálisis; de tipo descriptivo y exploratorio; encontró que la mayoría de los pacientes en diálisis no llevan una dieta adecuada, sólo el 37% de los pacientes presentan un

IMC dentro de parámetro considerados normales. Concluye que la calidad de vida de los pacientes con ERC se reduce significativamente una vez iniciada la diálisis¹⁵.

En el 2014, Pons E publicó un estudio en Málaga, para evaluar el estado nutricional mediante marcadores clásicos de malnutrición y bioimpedancia en pacientes en hemodiálisis; es un estudio descriptivo observacional; encontró que el índice de desnutrición obtenido varía en relación al marcador elegido, el 28,4% de los pacientes presentaron algún tipo de desnutrición según la albúmina y el 4,2% según los rangos de IMC; el 74,7% de los pacientes presentan un índice de tejido magro por debajo de la población de referencia, el mismo que guarda asociación lineal directa con la albúmina y la transferrina. Establece que la BIA es una herramienta valiosa para el diagnóstico y monitoreo del estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis¹⁶.

En el 2014, Quispe M elaboró un trabajo en Lima–Perú que busca determinar el índice de alimentación saludable y estado nutricional en pacientes con ERC, de tipo descriptivo, transversal, prospectivo y observacional, encontraron un 68% de desnutrición energética y un 48% de desnutrición proteica, no encontró ningún paciente con una alimentación adecuada; considera que la alimentación de los pacientes en prediálisis, es uno de los factores responsables de la desnutrición calórico-proteica en la fase de diálisis que afecta su calidad de vida¹⁷.

En el 2013, Garagarza C *et al.* realizaron una pesquisa en Lisboa Portugal, para evaluar la relación entre el estado nutricional, marcadores inflamatorios y la

composición corporal por bioimpedancia espectroscópica en pacientes en hemodiálisis; de tipo observacional, transversal, unicéntrico, con 75 pacientes en hemodiálisis. Obtuvieron que la hiperhidratación se relacionó positivamente con la PCR y VGS, y negativamente con la 25(OH)D3 y el IMC. Concluyeron que la bioimpedancia espectroscópica puede ser una herramienta útil para evaluar regularmente el estado nutricional y de hidratación en los pacientes en hemodiálisis¹⁸.

En el 2013, Soares V *et al.* publicaron una investigación en Brasil, para comparar la composición corporal en dos grupos de estudio, pacientes en hemodiálisis e individuos sanos, mediante diversos métodos de valoración. Elaboraron un estudio de tipo descriptivo transversal y utilizaron el método de impedancia bioeléctrica (BIA) y análisis vectorial (BIVA). Los resultados mostraron que solo el 34.5% de los pacientes tenían una hidratación normal y que el 52%, una reducción de la masa celular. Consideran que el BIVA es un método que puede detectar con gran precisión alteraciones en la composición corporal de los pacientes en hemodiálisis¹⁹.

En el 2013, Aguilar C desarrolló un estudio en Madrid, que busca establecer el estado nutricional y de hidratación de los pacientes con ERC 5D, en función de la composición corporal; es un estudio prospectivo, longitudinal y transversal; la investigación determinó que el 50% de los pacientes presentaron HTA volumen dependiente y el 5.55% correspondieron al grupo de hipotenso deshidratado obeso. El trabajo concluyó que la bioimpedancia eléctrica permite optimizar el nivel de agua corporal y con ello ajustar el tratamiento antihipertensivo en

pacientes con HTA volumen dependiente, así mismo normalizar la presión arterial en los pacientes que presentan hipotensión por deshidratación²⁰.

1.6 Bases teóricas

1.6.1 Epidemiología de IRC

La IRC es un problema de salud pública relacionada a altas tasas de mortalidad cardiovascular y demanda altos gastos en el sistema de salud. Según la OMS presenta una prevalencia estimada que se aproxima al 10%. En el Perú la prevalencia de IRC es de 16,8%; fue mayor en Lima (20,7%) que guarda relación directa con el sexo femenino, edad avanzada, comorbilidades como HTA y diabetes. La población de pacientes con IRC que requieren algún tipo de terapia de reemplazo renal (TRR) está en ascenso progresivo, se espera que a nivel mundial la población en hemodiálisis se duplique en los próximos 10 años, la *International Society of Nephrology* (ISN) ha propuesto que la IRC se incluya en los programas nacionales de enfermedades crónicas no transmisibles²¹.

1.6.2 Factores de riesgo cardiovascular en IRC

En la IRC se describen los factores de riesgo clásicos y los de riesgo no tradicionales, tales como los específicos de la uremia y de la TRR, que mantienen una relación directa con la alta morbimortalidad¹⁶.

Tabla 1. Factores de riesgo cardiovascular en la IRC

Factores de riesgo clásicos	Edad avanzada, sexo femenino, diabetes, HTA, hipertrofia ventricular, antecedentes de cardiopatía, dislipemia, tabaquismo, sedentarismo y obesidad.
Factores específicos de la uremia	Desnutrición, anemia, osteodistrofias, inflamación crónica, estrés oxidativo, trastornos del sueño.
Factores relacionados con la TRR	Sobrecarga hídrica, líquido de diálisis, bioincompatibilidad, mala tolerancia, diálisis inadecuada y tipo de acceso vascular.

1.6.3 Composición corporal

El análisis de la composición corporal del ser humano consiste en la medición *in vivo* de los diversos componentes y compartimentos corporales, en el organismo sano y en estado patológico. Los modelos de los compartimentos han evolucionado con el tiempo. El primero en ser descrito fue el modelo de los dos compartimentos que divide al cuerpo en masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), sin embargo al ser una mezcla heterogénea presenta gran variabilidad individual y en estados patológicos. Si bien, el modelo de los tres compartimentos divide a la MLG en otros dos compartimentos, agua y sólidos; el problema se repite, ya que en estados patológicos como la desnutrición u osteoporosis las estimaciones de la MG y MLG pueden ser inválidas por variación en su densidad. Como respuesta nace el modelo de los cuatro compartimentos que divide a los sólidos en contenido proteico y mineral, para su estimación se requiere el uso de técnicas especializadas como la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA) para medir el contenido mineral óseo y el análisis de activación de

neutrones (AAN) para medir el contenido proteico; se describe otro modelo de cuatro compartimentos que consiste en subdividir la MLG en masa celular corporal (MCC), líquido extracelular (LEC) y los restantes compuestos sólidos extracelulares (CSE). Finalmente el modelo multicompartimental enfoca el análisis de la composición corporal a partir de los componentes que lo constituyen, los que corresponden con los niveles atómico, molecular, celular y tisular; los componentes, que no se pueden medir *in vivo*, serán estimados a través de fórmulas matemáticas a partir de los valores de los otros componentes; este modelo ha sido empleado para determinar la masa grasa¹⁶.

1.6.4 Nutrición en IRC

La malnutrición proteico-calórica afecta a un gran porcentaje de los pacientes con IRC, siendo un factor de alto riesgo de morbimortalidad. Se han propuesto múltiples métodos de análisis del estado nutricional teniéndose en cuenta la anamnesis, ectoscopia y los parámetros bioquímicos (creatinina, albúmina y prealbúmina), sin embargo los mismos se ven alterados por la enfermedad *per se*, así como el diagnóstico del estado nutricional³.

Estudios recientes proponen enfatizar en la determinación de la masa grasa (MG) y la masa magra (MM) en lugar del índice de masa corporal (IMC), debido a que el IMC no permite diferenciar los compartimentos del estado nutricional. En los paciente con IRC ocurre una disminución de la MM debido al incremento del volumen extracelular que producen signos de sobrecarga hídrica, tales como los edemas; por tal motivo estos pacientes presentan dos tipos de peso, el peso seco y el con sobrecarga hídrica²².

Hay muchas definiciones del peso seco, algunos autores lo consideran como el peso registrado después de la hemodiálisis, en la sesión a mitad de la semana, con presión arterial normal y en ausencia de edemas; otros lo definen como el peso mínimo que el paciente puede tolerar en ausencia de síntomas intradiálisis o de hipotensión al final de la hemodiálisis²³.

1.6.5 Estado nutricional en pacientes con IRC en hemodiálisis

Los pacientes en hemodiálisis presentan alteraciones nutricionales por exceso de comorbilidades, además se encuentran en un estado inflamatorio persistente, durante la diálisis se puede perder de 2 a 3 gramos de aminoácidos por hora en el líquido dializador y llega a perder de 13 a 15 gramos de proteína por cada sesión de hemodiálisis. Por tal motivo, pacientes con diálisis mayor a 5 años, presentan disminución de la masa magra. Así mismo el permanecer en un estado urémico persistente, conlleva a alteraciones del apetito tales como anorexia o hiporexia, a esto se agrega, la resistencia a la insulina, el hiperparatiroidismo secundario y la acidosis metabólica que incrementa el catabolismo proteico²⁴.

1.6.6 Síndrome de desgaste proteico energético

En el 2008, la sociedad internacional de nutrición renal y metabolismo (ISRNM) propuso el término de síndrome de desgaste proteico energético (DPE) para definir al estado patológico caracterizado por un desgaste progresivo de los depósitos proteicos (masa magra) y de las reservas energéticas (masa grasa) en el que confluyen trastornos puramente de desnutrición, secundarios a un estado de hipercatabolismo continuo. Está presente desde estadíos iniciales de la IRC,

agravándose en los avanzados; su prevalencia es del 37 al 41% y la etiología es multifactorial¹⁶.

Tabla 2. Etiología del desgaste proteico energético

Disminución de la Ingesta	<ul style="list-style-type: none">• Anorexia, dietas restrictivas.• Alteraciones del gusto, trastornos digestivos.• Anemia• Estado psicosocial
Aumento del Catabolismo	<ul style="list-style-type: none">• Activación de sistemas proteolíticos.• Estrés oxidativo.• Acidosis metabólica.• Estado inflamatorio crónico.
Disminución del estado anabólico	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia a la insulina y factores de crecimiento.• Bajos niveles de vitamina D y cortisol.• Sedentarismo.
Efectos secundarios de la diálisis	<ul style="list-style-type: none">• Mala calidad de diálisis.• Poca tolerancia.• Pérdida de nutrientes y vitaminas.• Biocompatibilidad de las membranas.

1.6.7 Evaluación del estado nutricional del paciente con IRC en hemodiálisis

Se debe tener en cuenta la evaluación global subjetiva (VSG) y la bioimpedancia.

A. La evaluación global subjetiva

La VSG es evaluada mediante el score MIS (puntaje de malnutrición e inflamación), es una técnica de tamizaje nutricional cuyo objetivo es la detección precoz de riesgo nutricional clasificado como alto, medio o bajo. Se considera al MIS como una forma de evaluación global subjetiva compuesta por 10 parámetros²⁵:

Tabla 3. Parámetros del MIS

Derivadas de la historia clínica	1. Síntomas gastrointestinales. 2. Ingesta dietética diaria. 3. Comorbilidades.
Examen físico	4. Cambios en el peso seco. 5. Índice de masa corporal. 6. Signos de depleción muscular. 7. Disminución de reservas de grasa. 8. Capacidad funcional.
Exámenes de laboratorio	9. Albúmina sérica. 10. Capacidad de hierro ligado.

La sumatoria de todos los parámetros comprende desde el cero, considerado normal, hasta 30; malnutrición severa. La determinación precoz del riesgo nutricional en pacientes con IRC en hemodiálisis permite una intervención nutricional oportuna, mejorando la calidad de vida y el pronóstico del paciente²⁵.

Tabla 4. Valoración nutricional según score MIS

Estado nutricional	Puntuación MIS
Normal	0 – 2
Desnutrición leve	3 – 5
Desnutrición moderada	6 – 8
Desnutrición severa	≥ 9

B. Bioimpedancia eléctrica

La impedancia eléctrica es la oposición que ofrece un cuerpo al paso de corriente eléctrica a través del mismo, el que puede ser un tejido biológico. La resistencia de un cuerpo (conductivo y homogéneo) mantiene una relación directa a su longitud e inversa a su diámetro. El cuerpo humano no es un cilindro uniforme, sin embargo posee una conductividad uniforme, que permite establecer una correlación empírica entre su volumen de agua y su impedancia; la corriente eléctrica es conducida por los electrolitos inmersos en el agua. Ofrece dos tipos de resistencia (R) a la corriente eléctrica: la resistencia (propriadamente dicha) y la capacitancia (reactancia). La resistencia es proporcionada por los fluidos intracelulares y extracelulares, y la capacitancia provee de las membranas celulares¹⁵. Los componentes se relacionan mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \sqrt{R^2 + Xc^2}$$

Dónde: Z=Impedancia, R=Resistencia y Xc=Reactancia

Para la realización de este procedimiento se deberá aplicar un flujo de corriente eléctrica alterna al cuerpo en estudio, dicha corriente deberá ser de bajo voltaje, el cuerpo actuará como conductor eléctrico; lo que permite obtener el valor de la

masa libre de grasa, masa magra y el contenido de agua²⁶.

Los diversos tejidos biológicos muestran diferentes propiedades eléctricas gracias a la composición de los mismos (número de células, cantidad de agua y electrolitos), de esta manera los tejidos que poseen gran cantidad de agua en su estructura, como la sangre, serán buenos conductores; en contraste otros tejidos, con escasa cantidad de agua, por ejemplo el tejido óseo, presentarán mayor resistencia al paso de corriente y serán malos conductores. La resistencia es efecto únicamente de las propiedades del conductor (representado por el individuo), sin embargo la reactancia obedece a la frecuencia de la corriente alterna aplicada al conductor, de este modo, las bajas frecuencias (1-5 KHz) no permite traspasar las membranas celulares, desplazándose únicamente en el compartimiento del líquido extracelular; sin embargo las altas frecuencias (de 200 kHz a 1 MHz) son capaces de romper la característica de condensador eléctrico que posee la membrana celular, pudiendo desplazarse en el compartimiento intracelular²⁷.

C. Tipos de bioimpedancia

Impedancia bioeléctrica monofrecuencia

Este modelo utiliza una frecuencia fija de 50 KHz, requiere de fórmulas empíricas de regresión para la estimación de los diferentes compartimientos corporales, ya que dicha frecuencia no es capaz de atravesar las membranas celulares. Se tiene que resaltar las mencionadas fórmulas han sido elaboradas teniendo como referencia a poblaciones sanas, por lo que no es recomendable su uso en pacientes con IRC terminal en diálisis²⁸.

Impedancia bioeléctrica multifrecuencia

Estos equipos poseen de 4-5 frecuencias que llegan hasta 500 KHz, teniendo la capacidad de atravesar las membranas celulares, que le brinda la propiedad de determinar el volumen intracelular, además del extracelular; los demás compartimentos deberán ser calculados empleando fórmulas de regresión²⁷.

Impedancia bioeléctrica espectroscópica

Denominada también bioimpedancia espectroscópica (BIE) es una clase de bioimpedancia multifrecuencia que posee 50 frecuencias diferentes, en el rango de 5 KHz a 1 MHz y es capaz de determinar el agua intracelular (AIC), agua extracelular (AEC) y el ACT (agua corporal total).²⁷

Según el BIS el cuerpo humano está compuesto por tres compartimentos: masa magra, tejido graso y sobrehidratación (OH). El porcentaje de agua es diferente en cada compartimento, de esta forma la masa magra contiene 70% de agua, lo demás está compuesto por proteínas y minerales; la grasa corporal contiene solo un 20% de agua y el OH es 98% agua. Así mismo la El OH solo estará presente en personas con sobrecarga de volumen, el cuál será a expensas del VEC²⁶.

Este modelo ha sido validado frente a otros métodos considerados como “*gold standard*” para la determinación de compartimentos corporales, tales como: dilución isotópica por deuterio y tritio para la determinación del ACT, potasio corporal total (isótopo radiactivo potasio-40) para la determinación del AIC y dilución por Bromo para la determinación del AEC²⁷.

El uso de la BIE ha aumentado progresivamente por ser un procedimiento simple, portátil, seguro y no invasivo con resultados confiables y obtenidos de forma rápida, por lo que ha demostrado, hasta el momento, ser el método más efectivo para la

determinación de los diferentes compartimientos corporales en comparación a los otros métodos. La bioimpedancia espectroscópica resulta ser un método seguro, no invasivo y rápido que mediante la resistencia y reactancia es capaz de determinar con exactitud los diferentes compartimientos corporales²⁴.

1.7 Definición de términos básicos

Estado nutricional: Condición de un individuo en relación con la ingesta de nutrientes y las adaptaciones fisiológicas que ello conlleva. La valoración del estado nutricional es el acto y su efecto de apreciar, calcular y estimar la condición en la que se encuentre un individuo¹⁷.

Estado de hidratación: Porcentaje de agua localizada en los diferentes compartimientos corporales²⁹.

Bioimpedancia: Considerado como la oposición que ofrece un tejido biológico al paso de corriente eléctrica a través del mismo, cuya resistencia tiene una relación directa a su longitud e inversa a su diámetro²⁶.

Bioimpedancia espectroscópica: Es una clase de bioimpedancia multifrecuencia que posee 50 frecuencias, en los rangos de 5 KHz a 1 MHz, pudiendo tener la capacidad de determinar el volumen de agua intracelular, agua extracelular y el agua corporal total²⁷.

Insuficiencia Renal Crónica: Son las anomalías de la función o estructura renal, presente por un periodo mayor a tres meses, con implicaciones para la salud o

una filtración glomerular $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ en ausencia de otros signos de nefropatía. Se clasifica, según su etiología, la tasa de filtrado glomerular y la albuminuria³⁰.

Insuficiencia Renal Crónica (IRC) terminal: Última etapa de la enfermedad renal crónica expresada por tasa de filtrado glomerular $< 15 \text{ ml/min/1,73 m}^2$.

Hemodiálisis: Proceso de depuración extracorpórea de la sangre mediante la cual la función renal es reemplazada parcialmente, tales como como la excreción de agua y solutos, así como de regular el equilibrio electrolítico y ácido-base. Para ello se emplea una membrana semipermeable (filtro o dializador) que permite que circulen, a través de ella, solutos y agua (de pequeño y mediano peso molecular) desde los dos compartimientos, sangre y líquido de diálisis.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de hipótesis

Las variables demográficas, clínicas y temporales son importantes para conocer el estado nutricional y de hidratación, mediante bioimpedancia espectroscópica, de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.

2.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Peso	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano.	Cuantitativa	Kilogramos	De razón	De <50 a >80 kg	<50 kg 50-59 kg 60-70 kg >70 kg	Historia clínica
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano.	Cuantitativa	Centímetros	De razón	De <150 a >160 cm	<150cm 150-160 cm >160 cm	Historia clínica
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento a determinada fecha.	Cuantitativa	Años cumplidos	De razón	De <20 a >69 años.	<20 años 20-39 años 40-59 años >69 años	Historia clínica
Sexo	Característica biológica que diferencia las especies.	Cualitativa	Diferencia física que distingue a los individuos	Nominal	Femenino Masculino		Historia clínica
Tiempo en dialysis	Tiempo transcurrido desde el inicio de la diálisis hasta el momento de la evaluación.	Cuantitativa	Años	De razón	Desde <1 año hasta >5años	<1año 1-2.9 años 3-4.9 años >5años	Historia clínica
Masa magra corporal	Masa de tejido no adiposo	Cuantitativa	Kilogramos	De razón	Femenino	17.2-22.6	Ficha de evaluación de bioimpedancia
					Masculino	22.9-34.8	
Masa grasa	Cantidad de triglicéridos	Cuantitativa	Kilogramos	De razón	Femenino	10.2-19.3	Ficha de evaluación de

corporal	en el organismo				Masculino	8.1-15.5	Bioimpedancia
Masa celular corporal	Componentes celulares corporales	Cuantitativa	Kilogramos	De razón	Femenino	19.2-27.3	Ficha de evaluación de bioimpedancia
					Masculino	23.4-36.9	
Agua intracelular	Agua distribuida en el interior de las células	Cuantitativa	Litros	De razón	Femenino	26.5-31.2	Ficha de evaluación de bioimpedancia
					Masculino	30.5-35.4	
Agua extracelular	Agua distribuida en el exterior de las células	Cuantitativa	Litros	De razón	Femenino	9.9-14.5	Ficha de evaluación de bioimpedancia
					Masculino	13.9-20.8	

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

Estudio descriptivo, de naturaleza observacional, longitudinal, y prospectivo, de 12 meses de duración (enero-diciembre 2019) en pacientes con IRC en hemodiálisis se recabará información del primer mes, a partir del cual se iniciará, el seguimiento en el tiempo una vez al mes.

3.2 Diseño muestral

3.2.1 Población Universo

Pacientes con IRC en hemodiálisis.

3.2.2 Población de estudio

Constituido por 120 pacientes con IRC en hemodiálisis de una clínica de Lima durante el periodo de (enero-diciembre 2019).

3.2.3 Tamaño de la población de estudio

Constituido por toda la población en estudio.

3.2.4 Muestreo

Se consideró a toda la población en estudio.

3.2.5 Criterios de selección

- **Criterios de Inclusión**

Pacientes prevalentes y estables, con tiempo en hemodiálisis mayor a tres meses.

- **Criterios de exclusión**

Pacientes con amputaciones, proceso inflamatorio o infeccioso importante en los 3 meses previos, neoplasia activa, hospitalización en los 30 días previos al inicio del estudio, portadores de marcapasos.

3.3 Procedimientos de recolección de datos

A. Llenado de fichas clínicas

Se procederá siguiendo las pautas:

1. Solicitar a los pacientes su colaboración en el proyecto y firma del consentimiento informado.
2. La información recogida será procesada para el desarrollo de la investigación.
3. Aplicar el Instrumento a los pacientes.
4. La entrevista será individual, directa y anónima; con el fin de evitar sesgos y mantener la privacidad de la información recabada.

B. Medidas antropométricas

Se tallará al paciente de pie y descalzo. La determinación del peso se realizará mediante una báscula electrónica, se pesarán antes y después de la hemodiálisis (pre y postdiálisis). El índice de masa corporal (IMC) se calculará partiendo del peso (Kg) y la talla (m²), según la fórmula de la OMS:

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Talla}^2$$

C. Score de desnutrición e inflamación

Se utilizara el MIS para la VSG, los parámetros de síntomas gastrointestinales, ingesta dietética diaria y comorbilidades, serán tomados de la fichas clínicas; se realizará el examen físico para establecer el IMC, los cambios en el peso seco, los signos de depleción muscular, la disminución de reservas de grasa y la capacidad funcional; finalmente los parámetros derivados de laboratorio, albúmina sérica y capacidad de hierro ligado, serán tomados de los exámenes de rutina mensuales que se realizan en la clínica de hemodiálisis. Se realizará la sumatoria de todos los parámetros y se clasificara a los pacientes según el riesgo de desnutrición e inflamación.

D. Medidas de bioimpedancia

Dispositivos necesarios

Para la medición de la bioimpedancia se utilizará el *Body Composition Monitor* de *Fresenius Medical Care*.

Protocolo de medición

Todas las mediciones se realizarán al inicio de la diálisis (prediálisis), en la sesión intermedia de la semana (miércoles o jueves, según la secuencia), con el paciente en posición supina, por un tiempo no menor a 5 minutos, con las extremidades separadas del tronco, antes del inicio se procederá a retirar todas las cosas metálicas del paciente. Los cuatro electrodos se colocaran en las manos (proximal a articulación metacarpo fálngica) y pies (proximal a articulación metatarso fálngica), el paciente deberá estar inmóvil durante la ejecución de la prueba.

Periodicidad de las mediciones

El procedimiento se realizará una vez al mes.

3.4 Procesamiento y análisis de la investigación

Los datos de información serán obtenidos del MIS, así mismo se elaborará una ficha de bioimpedancia de valoración del estado nutricional e hidratación, que incluye las medidas antropométricas. Se realizará un seguimiento prospectivo, de doce meses de duración, mediante visitas regulares una vez al mes, previa a la sesión de hemodiálisis.

Se compararán las medias de variables continuas con y sin distribución normal para ello se utilizarán la prueba de T de *Student* y el test de *Mann Whitney* respectivamente. Para la determinación del grado de asociación entre variables continuas se utilizarán modelos univariantes y multivariantes de regresión lineal. Los resultados serán expresados como media, mediana, desviación típica o rangos; según corresponda. Se considerará $p < 0,05$ como estadísticamente significativa. Se analizarán los resultados estadísticos y generarán gráficos mediante el programa SPSS.

3.5 Aspectos éticos

Los pacientes deberán firmar el consentimiento informado y se respetará el anonimato de los pacientes.

CRONOGRAMA

Pasos	2019											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Redacción final del proyecto de investigación	x											
Aprobación del proyecto de investigación		x										
Recolección de datos			X	x								
Procesamiento y análisis de datos					x							
Elaboración del informe						x	x					
Correcciones del trabajo de investigación								x	x			
Aprobación del trabajo de investigación										x		
Publicación del artículo científico											x	

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Dou Y, *et al.* Development and Validation of a new dry weight estimation method using single frequency bioimpedance in hemodialysis patients; NCBI. 32(4):278-85. [Internet] 2011. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21876350>
2. Martinoli R, *et al.* Total body water estimation using bioelectrical impedance: a meta-analysis of the data available in the literature; Springer. 40 (1): 203-206. [Internet] 2003. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00592-003-0066-2>
3. Cigarrán S, *et al.* Evaluación del estado nutricional de los pacientes renales y ajuste del peso seco en CAPD y HD: papel de la bioimpedancia; Rev Electron Biomed. 1:16-23. [Internet] 2004. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <https://biomed.uninet.edu/2004/n1/cigarran.html>
4. Lorenzo V, Luis D. Alteraciones Nutricionales en el enfermo renal; Nefrología al día. 1,167. [Internet] 2016. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-alteraciones-nutricionales-el-enfermo-renal-97>
5. Gracia C, *et al.* Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas; Nefrología al día. 34:507-19. [Internet] 2014. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-definiendo-el-sindrome-desgaste-proteico-energetico-enfermedad-renal-cronica-prevalencia-X021169951405430X>

6. Valtuille R, Bioimpedance to Assess Body Composition in Chronic Kidney Disease: When Technology Can Help Solve a Clinical Problem; *Med Sci Tech*, 58:119-127. [Internet] 2017. [Extraído el 12 de agosto del 2018] disponible en: <https://www.medscitechnol.com/download/index/idArt/905770>
7. Panizo N, Análisis de la composición corporal por bioimpedancia espectroscópica en pacientes trasplantados renales. Factores relacionados con la sobrehidratación y el exceso de masa grasa e impacto clínico de los mismos; *E- Prints*, (1):1-211. [Internet] 2017. Extraído el 15 de octubre del 2017. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/41525/1/T38487.pdf>
8. Zouridakis A, *et al*; Correlation of bioelectrical impedance analysis phase angle with changes in oxidative stress on end-stage renal disease patients, before, during, and after dialysis; *ISSN*, 38(5) 738-743. [Internet] 2016. Extraído el 12 de agosto del 2018. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/0886022X.2016.1158042>
9. González M, Comparación del método convencional y el método de impedancia bioeléctrica para la determinación de la composición corporal de pacientes en hemodiálisis en el ISSSTEP; *Ibero Puebla*, (1) 70-120. [Internet] 2016. Extraído el 12 de agosto del 2018. Disponible en: <http://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/2518>
10. Moreno V; Aportación de la bioimpedancia espectroscópica en la valoración del estado nutricional y de hidratación del paciente en hemodiálisis: impacto en la morbi-mortalidad; *RiUMA*. (1):1-222 [Internet] 2015. Extraído el 15 de octubre del 2017. Disponible en: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11910/TD_MORENO_MU NOZ_Maria_Victoria.pdf?sequence=1

11. Kirsten J y Lee C; Body composition in chronic kidney disease; NCBI. 24(3): 268–275. [Internet] 2015. Extraído el 12 de agosto del 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778545/pdf/nihms-762782.pdf>
12. Ramírez D, Almanza D y Ángel L; Estimación del agua corporal total y del peso seco, usando impedancia bioeléctrica tetrapolar de multifrecuencia (BIA-4) en pacientes en hemodiálisis; Revistas UNAL. 63 (1) 19-31 [Internet] 2015. Extraído el 15 de octubre del 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v63n1/v63n1a03.pdf>
13. Estrada L; Valoración del estado nutricional mediante bioimpedancia espectroscópica en pacientes con insuficiencia renal crónica con tratamiento de terapia sustitutiva en el hospital Teófilo Dávila de junio a septiembre del año 2013; BIBEC. (1) 4800-63. [Internet] 2014. Extraído el 15 de octubre del 2017. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2210/1/CD00117-TEISIS.pdf>
14. Carbonell M, *et al.* La bioimpedancia como valoración del peso seco y del estado de hidratación en pacientes con ERC avanzada; Revista Seden. (1): 80-4. [Internet] 2014. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: http://www.revistaseden.org/files/2741_28%20%201580.pdf
15. Poleth M; Valoración del estado nutricional y su relación con la calidad de vida de los pacientes diagnosticados con insuficiencia renal crónica de la unidad de hemodiálisis “Esmeraldas” de la ciudad de Esmeraldas en el período mayo-agosto 2013; Repositorio PUCE. (1): 1-95. [Internet] 2014. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7514>

16. Pons E, *et al.* Evaluación del estado nutricional de pacientes en hemodiálisis. Introducción del uso de la bioimpedancia en el estudio nutricional. SciELO. (1): 44/80. [Internet] 2014. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842014000500043
17. Quispe M, Índice de alimentación saludable y el estado nutricional de los pacientes ambulatorios que inician hemodiálisis en el hospital nacional Dos de Mayo, Lima 2013; Cybertesis UNMSM. (1): 3676-725. [Internet] 2014. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3676/Quispe_hm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Garagarza C, *et al.* Estado nutricional e hiperhidratación: ¿La bioimpedancia espectroscópica es válida en pacientes en hemodiálisis?; Nefrología al día. 10, 2625-437. [Internet] 2013. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v33n5/original5.pdf>
19. Soares V, *et al.* Composición corporal de pacientes renales crónicos en hemodiálisis: Antropometría y análisis vectorial por impedancia bioeléctrica; Rev. Latino-Am. Enfermagem. 21(6):1240-7. [Internet] 2013. Extraído el 15 de octubre del 2017. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n6/es_0104-1169-rlae-21-06-01240.pdf
20. Aguilar C, *et al.* Importancia de la bioimpedancia en el manejo de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis; Revista Seden. 34:297-301. [Internet] 2013. Extraído el 12 de octubre del 2017. Disponible en: http://www.revistaseden.org/files/2221_P%C3%A1ginas%20de%202009-108.pdf

21. Herrera P, *et al*, La enfermedad renal crónica en el Perú. Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados; AMP, 33(2):130-7. [Internet] 2016. Extraído el 12 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n2/a07v33n2.pdf>
22. Medrano G, *et al*, A novel bioimpedance technique to monitor fluid volume state during hemodialysis treatment; NCBI, 56(3):215-20 [Internet] 2010. Extraído el 15 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20404719>
23. Dolgos S, *et al*, The importance of body composition and dry weight assessments in patients with chronic kidney disease; NCBI, 98(2):105-16 [Internet] 2011. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21616769>
24. Chua HR, *et al*, Quantifying acute changes in volume and nutritional status during haemodialysis using bioimpedance analysis; NCBI, 17(8):695-702 [Internet] 2012. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22882488>
25. Kalantar K, *et al*, A Malnutrition-Inflammation Score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients; NCBI, 38(6):1251-63. [Internet] 2011. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11728958>
26. Chamney P, *et al*; A new technique for establishing dry weight in hemodialysis patients via whole body bioimpedance; NCBI, 61(6):2250-8. [Internet] 2012. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028467>

27. Caravaca F, *et al*, Estimación del estado de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica multifrecuencia en la enfermedad renal crónica avanzada; Revista Nefrología, 31(5):537-44. [Internet] 2011. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-estimacion-del-estado-hidratacion-mediante-bioimpedancia-espectroscopica-multifrecuencia-enfermedad-renal-X0211699511052564>
28. Rodriguez G, *et al*, Exploración del estado nutricional y composición corporal; An Esp Pediatr, (48)111-115. [Internet] 1998. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/48-1-1_0.pdf
29. Academia Nacional de Medicina. Diccionario académico de la medicina [Internet]. Extraído el 20 de octubre del 2017. Disponible en: <http://dtme.ranm.es/index.aspx>
30. Andrassy K, KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease, NCBI, 84(3):622-3. [Internet] 2013. Extraído el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?cmd=Search&doptcmdl=Citation&defaultField=Title%20Word&term=KDIGO%202012%20clinical%20practice%20guideline%20for%20the%20evaluation%20and%20management%20of%20chronic%20kidney%20disease>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Estado nutricional e hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica en insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.	¿Cuál es el estado nutricional y de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019?	<p>Objetivo General: Conocer el estado nutricional y de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.</p> <p>Objetivos específicos: Precisar las variables demográficas de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.</p> <p>Establecer las variables clínicas de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.</p> <p>Determinar las variables temporales de los pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis para la aplicación de la prueba de bioimpedancia espectroscópica.</p>	Las variables demográficas, clínicas y temporales son importantes para conocer el estado nutricional y de hidratación, mediante bioimpedancia espectroscópica, de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.	Estudio descriptivo, observacional, longitudinal, y prospectivo	120 pacientes con ERC en hemodiálisis de una clínica de Lima. Se compararán las medias de variables continuas con y sin distribución normal con la prueba de T de Student y el test de Mann Whitney. Se determinará el grado de asociación entre variables continuas con los modelos univariados y multivariados de regresión lineal. Se expresarán los resultados como media, mediana, desviación típica o rangos; según corresponda. Se considerará $p < 0,05$ como estadísticamente significativa. Se utilizará el programa SPSS.	Ficha de bioimpedancia Score de desnutrición e inflamación para VGS.

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

**UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA DE POSGRADO**

**ESTADO NUTRICIONAL MEDIANTE BIOIMPEDANCIA ESPECTROSCÓPICA
EN PACIENTES CON ERC-5D**

CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES

n.º

Nombre:.....

Edad:..... 20-29....30-39....40-49...50-59...+60.....

Sexo:..... Femenino.....Masculino....

Peso:..... -50....51-60....61-70....71-80....+81.....

Talla:..... +1.60.....-1.60.....

TIEMPO DE DIAGNÓSTICO DE ERC

Años:..... -1ª....1-3ª....3-6ª....+6ª....

Meses:.....

TIEMPO DE HEMODIÁLISIS

Años:..... -1ª....1-3ª....3-6ª....+6ª....

Meses:.....

Número de sesiones semanales

.....

1

2

3

ÍNDICE DE MASA CORPORAL

.....

D.S (-16)..... S.P (25-29.9).....

D.M (16-16.99)..... OI (30-34.9).....

D.L (17-18.45)..... OII (35-39.9).....

N (18.5-24.9)..... OIII (+40).....

REQUERIMIENTO CALÓRICO BASAL

.....

1000-2000

2000-3000

NIVEL DE GRASA VISCERAL

.....

N (-9)

A (+1)

COMORBILIDADES

DM

HTA

OTROS:.....

Score de desnutrición e inflamación para VGS

Categorías	A	B	C
1. Síntomas gastrointestinales.			
2. Ingesta dietética diaria.			
3. Comorbilidades.			
4. Cambios en el peso seco.			
5. Índice de masa corporal.			
6. Signos de depleción muscular.			
7. Disminución de reservas de grasa.			
8. Capacidad funcional.			
9. Albúmina sérica.			
10. Capacidad de hierro ligado.			
Total			

A: Normal (0), B: Intermedio (1), C: Extremo (2)

Sin riesgo: 0-2, desnutrición leve: 3-5, desnutrición moderada: 6-8, desnutrición severa: ≥ 9

ANEXO 3: Consentimiento informado

ESTADO NUTRICIONAL E HIDRATACIÓN MEDIANTE BIOIMPEDANCIA ESPECTROSCÓPICA EN INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA Y HEMODIÁLISIS EN UNA CLÍNICA DE LIMA 2019

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES

El propósito de este protocolo es brindar, a los y a las participantes en esta investigación, una explicación clara de la naturaleza de esta, así como del rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por Gissella Zorrilla Huamán de la Sección de Posgrado de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres. La meta de este estudio es conocer el estado nutricional y de hidratación mediante bioimpedancia espectroscópica de pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis en una clínica de Lima 2019.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder a una entrevista a profundidad lo que le tomará 30 minutos de su tiempo. La conversación será grabada, así el investigador o investigadora podrá transcribir las ideas que usted haya expresado. Así mismo, se realizará el análisis de su composición corporal mediante bioimpedancia.

Su participación será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

En principio, las entrevistas serán totalmente confidenciales, por lo que no se le pedirá identificación alguna.

Si tuviera alguna duda con relación al desarrollo de la investigación, usted es libre de formular las preguntas que considere pertinentes. Además, puede finalizar su participación en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para usted. Si se sintiera incómoda o incómodo, frente a alguna de las preguntas, puede ponerlo en conocimiento de la persona a cargo de la investigación y abstenerse de responder.

Muchas gracias por su participación.

Yo,.....
doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado. He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer preguntas.

Al firmar este protocolo, estoy de acuerdo con que mis datos personales, incluyendo datos relacionados a mi salud física y mental o condición, y etnicidad u origen étnico, puedan ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando.

Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando este haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con Gissella Zorrilla Huamán, autora del proyecto.

Dentro de los beneficios está la contribución al desarrollo de la investigación, la cual servirá de aporte científico a la mejora continua con resultados que podrán extenderse a ámbitos nacionales, a partir de una universidad de Lima Metropolitana.

Nombre completo del participante	Firma	Fecha
----------------------------------	-------	-------

Nombre del investigador	Firma	Fecha
-------------------------	-------	-------