

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**



**Tesis para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía**

Prevalencia de anemia y tratamiento farmacológico recibido en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el primer semestre del año 2021.

**Autores:**

Br. Elena Gil Rivera  
Br. Caryel María González Mairena

**Tutor:**

Dra. María del Carmen Martínez Cubillo.  
Especialista en Medicina Interna

**Asesor metodológico:**

Msc. Ever Téllez  
Docente del departamento de Salud  
Pública

Diciembre, 2021.  
“A la libertad por la universidad”

## **DEDICATORIA**

A Dios por quien todo es posible y ha sido el forjador de nuestro camino, el que siempre nos acompaña, ayuda a levantarnos en cada tropiezo y a seguir adelante en cada dificultad.

A nuestros padres quienes han sido pilares a lo largo de nuestras vidas por estar presentes con apoyo incondicional dándonos la fuerza y palabras de aliento ante las dificultades, y así mismo celebrando los triunfos alcanzados.

A nuestros hermanos, Cheryl Gil Rivera y Jesús Antonio González, por ser esas personitas que nos llenan de alegría y nos dan las ganas de seguir adelante, por ser nuestros fieles compañeros de vida, por su cariño y amor incondicional, por siempre estar con nosotras en cada meta cumplida, por ser quienes nos esperan en casa y mejoran nuestros días con una sonrisa.

## **AGRADECIMIENTOS**

El principal agradecimiento es a Dios quien nos ha guiado y nos ha dado la fortaleza para seguir adelante en esta carrera.

A nuestros padres por su trabajo incansable y sacrificios en todos estos años para poder desarrollarnos como profesionales, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí.

A los diferentes maestros que hemos tenido durante estos 6 años de vida universitaria, por su tiempo y dedicación al impartirnos sus conocimientos, por su apoyo incondicional y sus palabras de ánimo ya que nos incentivaban a seguir aprendiendo, por ser esa escalera que nos ayuda a alcanzar este sueño.

A nuestros tutores, Dra. María del Carmen Martínez y Msc. Ever Téllez, por sus conocimientos, consejos y paciencia brindada a lo largo de la elaboración de este estudio.

## ÍNDICE

Resumen	1
I. Introducción	2
II. Antecedentes	3
III. Planteamiento del problema	5
IV. Justificación	6
V. Objetivos	7
VI. Marco teórico	8
1. Importancia de la función renal	8
2. Enfermedad renal crónica	9
2.1. Definición y epidemiología	9
2.2. Estadios de la enfermedad renal crónica	9
3. Anemia	10
3.1. Definición y clasificación	10
3.2. Anemia en la enfermedad renal crónica	11
3.3. Fisiopatología de la anemia renal	11
3.4. Deficiencia de hierro	13
4. Metabolismo del hierro	13
5. Diagnóstico de la anemia en la enfermedad renal crónica	15
6. Tratamiento de anemia en pacientes renales	16
6.1. Indicaciones de ferrotterapia	16
6.1.1. Ferrotterapia: indicación del tratamiento en pacientes con ERC	16
6.1.2. Administración del hierro oral	17
6.1.3. Administración de hierro intravenoso	17
6.2. Tratamiento con agentes estimulantes de eritropoyetina	18
6.2.1. Efectos adversos del tratamiento con AEE	18

6.3.	Otras medidas terapéuticas	19
VII.	Diseño Metodológico	20
VIII.	Resultados	24
IX.	Discusión	29
X.	Conclusiones	31
XI.	Recomendaciones	32
XII.	Referencias Bibliográficas	33
XIII.	Anexos	38

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla N°1. Características sociodemográficas de la población	24
Tabla N°2. Características clínicas de los pacientes	25
Tabla N°3. Valores de hemoglobina en los pacientes	26
Tabla N°4. Clasificación de anemia según gravedad	27
Tabla N°5. Niveles de hemoglobina en los pacientes	39
Tabla N°6. Clasificación de anemia según VCM	39
Tabla N°7. Clasificación de anemia según CHCM	39
Tabla N°8. Tratamiento recibido por los pacientes para la anemia	40
Gráfico N°1. Niveles de hemoglobina en los pacientes	26
Gráfico N°2. Clasificación de la anemia según VCM	27
Gráfico N°3. Clasificación de la anemia según CHCM	27
Gráfico N°4. Tratamiento recibido por los pacientes para la anemia	28

## RESUMEN

**Introducción:** La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un problema de salud pública ampliamente distribuido a nivel mundial y la anemia es una de sus complicaciones más importantes, debido a que se asocia con un incremento significativo de enfermedad cardiovascular, así mismo un aumento en la tasa de mortalidad y deterioro de la calidad de vida.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de anemia y tratamiento farmacológico recibido en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el primer semestre del año 2021.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en pacientes con ERC que asistieron al servicio de Nefrología del HEODRA en el primer semestre del 2021, los datos se obtuvieron de 94 pacientes haciendo revisión de expedientes clínicos se realizó una base datos y análisis de los mismos en SPSS 24.

**Resultados:** El 67% de la población pertenecía al sexo masculino, con predominio entre las edades de 45 a 65 años (51%), procedente de área urbana (55.3%). El 55.3% estaba en estadio 5 de la ERC y el antecedente patológico personal más frecuente fue HTA (23.4%). La prevalencia de anemia fue de 84%, encontrándose en la mayoría de la población el tipo normocítica normocrómica (64.6%) y anemia grave (44.3%). El tratamiento más usado para la anemia es sulfato ferroso más ácido fólico.

**Conclusiones:** se corroboró la alta prevalencia de anemia en estos pacientes, la anemia de tipo normocítica normocrómica fue la más frecuente al igual que la anemia grave (grado III).

**Palabras claves:** anemia, enfermedad renal crónica, hemoglobina, AEE.

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular (TFG)  $< 60 \text{ mL/ min/1.73m}^2 \text{ SC}$  o como la presencia de daño renal durante más de 3 meses. (1) La incidencia y prevalencia de la misma han aumentado en las últimas 3 décadas, así como los costos derivados de su tratamiento. (2)

La anemia es una complicación frecuente de la ERC y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes, así como con un aumento de la morbilidad y de la progresión. (1) La principal causa es la producción inadecuada de eritropoyetina endógena, hormona que actúa sobre la diferenciación y maduración de los precursores de la serie roja. (3)

En la ERC la anemia es un factor de progresión de la enfermedad, también puede afectar negativamente la función cardíaca y otras funciones del cuerpo. Por eso, el impacto de la anemia en la ERC es el incremento en la mortalidad. (4)

El diagnóstico temprano y tratamiento individualizado de la anemia permite disminuir la incidencia de la ERC, así como la tasa de hospitalización por la misma, además de mejorar la calidad de vida y la capacidad para realizar una vida cotidiana. (1) Por otro lado, ayuda a retrasar la etapa dialítica, y al llegar a esta sin anemia evita la necesidad de transfusiones. (5)

Por estos motivos esta investigación tiene el propósito de determinar la prevalencia de la anemia en pacientes con ERC, poder identificar las características clínicas y morfológicas de la anemia. Con el objetivo de que este estudio sirva para poder prevenir la alta mortalidad causada por esta complicación y así poder diagnosticar y tratar adecuadamente esta enfermedad, mejorando la calidad de vida de los pacientes y disminuyendo las hospitalizaciones por la misma causa.



## II. ANTECEDENTES.

La anemia es una complicación de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes, así como con un aumento en la progresión y morbilidad de esta enfermedad a nivel mundial. (6) La anemia es dos veces más prevalente en personas con ERC (15,4%) que en la población general (7,6%) y aumenta según el estadio de la enfermedad renal crónica. (7)

La Revista de Nefrología en un estudio que tiene por nombre “Prevalencia de anemia y su manejo clínico en la enfermedad renal crónica estadios 3-5 no en diálisis en Cataluña: MICENAS I” refleja la alta prevalencia de anemia en estos pacientes con un 58.8%, desde estadios precoces y asegura que a medida que progresa la enfermedad el tratamiento con agentes estimuladores de eritropoyesis (AEE) es más frecuente. La anemia se asocia con una alta morbilidad a expensas de patologías cardiovasculares y con una progresión de la ERC. La principal causa de anemia es el déficit de eritropoyetina, aunque también se han implicado una disminución de la vida media de los hematíes, déficit de hierro y vitaminas. (8)

En una tesis realizada en Guayaquil en el año 2018 llamado “Anemia en Insuficiencia Renal Crónica en pacientes atendidos en Hospital Liborio Panchana” afirma que existe una elevada prevalencia de anemia en los enfermos renales crónicos en mayores de 70 años, con predominio en el sexo masculino (63%). Asimismo, se comprobó que, según el estadio de la ERC, es mayor la prevalencia de anemia, es así que, son los enfermos renales crónicos en los últimos estadios (4 y 5) quienes representan la mayor afluencia de pacientes con anemia. (9)

Un artículo publicado en el 2018 por la Universidad Privada del Este, en Uruguay, titulado “Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018” refiere que el tipo de anemia más frecuente detectado en los pacientes fue la funcional, de tipo normocítica y normocrómica (74%). Esta anemia es generada porque las necesidades de hierro para la eritropoyesis en la médula ósea exceden la capacidad de liberación desde el sistema retículo-endotelial. (10)

Además, destaca la importancia de identificar este tipo de anemia ya que su tratamiento no se realiza con hierro ni eritropoyetina sino con uremia y los factores inflamatorios asociados. La anemia de la ERC se da por una inadecuada producción de eritropoyetina endógena ya que las células peritubulares que la producen se lesionan y atrofian a medida que avanza la ERC, conlleva a una deficiente eritropoyesis a nivel medular. (5)

La revista de Nefrología en su artículo “Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología” publicado en 2018, confirma que la anemia es una complicación frecuente de la enfermedad renal crónica (86% de los pacientes la presentaron) y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes, así como con un aumento de la morbimortalidad y de progresión de la ERC. Y concluye que la anemia puede aparecer desde estadios precoces (estadios 2 y 3 de las guías KDIGO), con descensos de la Hb cuando la tasa de filtrado glomerular estimado (FGe) se sitúa alrededor de 70ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (hombres) y 50ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (mujeres). (2)

En el 2019 el Dr. Alfonso Vazquez Ruiz publicó su estudio para optar al postgrado de Medicina Familiar, denominado “Prevalencia de Anemia en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica etapa 1, 2, 3 de la UMF 61 de Veracruz”, esta refleja que la enfermedad renal crónica es la resultante de diversas enfermedades crónico degenerativas, entre las que destacan la Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial las cuales aumentan la prevalencia de anemia en los pacientes estudiados, 43.5% y 34.6%, respectivamente. De igual forma destaca que para el año 2030 el número de personas con enfermedad renal crónica se incrementara a un porcentaje alto comparado con las cifras actuales. (11)

En Nicaragua en el 2017 se realizó un estudio denominado “Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica (ERC) en pacientes atendidos en el Programa de Crónicos de Enfermedades no Transmisibles del Puesto de Salud Los Laureles, Tipitapa” donde se asevera que la prevalencia de ERC encontrada en los pacientes es de 70%, de los cuales el 88.5% pertenecían al sexo masculino. También hace referencia que coexisten muchos factores de riesgo, predominando hipertensión arterial, cardiopatías, diabetes mellitus, edad y hábito de fumar. (12)

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un problema de Salud Pública importante a nivel mundial, el número de pacientes se viene incrementando tanto en países desarrollados como en los países en desarrollo. (6) La manifestación más grave de la enfermedad renal es la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) que lleva al paciente a la necesidad de terapia de sustitución renal (diálisis crónica) o al trasplante renal. (9)

Los pacientes con ERC presentan una importante morbilidad asociada y consumen una gran cantidad de recursos. (13) En Latinoamérica la incidencia es de 500 pacientes por cada millón de habitantes, y la prevalencia es de 200 pacientes por millón de habitantes. (9) Se ha demostrado que entre las ciudades más afectadas en Nicaragua se encuentran Chinandega y León, en esta última según el MINSA la ERC ocupa el tercer lugar entre las enfermedades crónicas más frecuentes, para el año 2019 se contabilizaron 160 casos por cada 10,000 habitantes. (14)

La mortalidad debida a la ERC aumenta 6% cada año, y gran parte de esta mortalidad es atribuible a la anemia que se presenta en estos pacientes. (15) La anemia es una complicación frecuente de esta enfermedad y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes. (13) Así como con un aumento de la morbimortalidad y de progresión de la ERC, esto debido a que provoca deterioro cognitivo y alteraciones cardiovasculares tales como hipertrofia de ventrículo izquierdo, cardiopatía isquémica e insuficiencia cardiaca. Por ello es vital una corrección precoz para garantizar una supervivencia mayor a los pacientes. (2)

Por todo lo anteriormente mencionado es de interés buscar la respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de anemia y tratamiento farmacológico recibido en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el primer semestre del año 2021?

#### IV. JUSTIFICACIÓN.

La enfermedad renal crónica es la 11<sup>a</sup> causa de mortalidad a nivel mundial y se estima que aproximadamente 850 millones de personas en el mundo la padecen. (7) Esta enfermedad se presenta en zonas geográficas principalmente agrícolas y de bajos recursos, donde la tasa reportada de mortalidad por ERC es cuatro veces mayor que la tasa de mortalidad a nivel global. (15)

La anemia es una complicación común entre los pacientes con ERC, siendo la base de muchos de los síntomas asociados con una función renal reducida que se relaciona con un aumento de la mortalidad y las hospitalizaciones. (4) La anemia es dos veces más prevalente en personas con ERC que en la población general. (16) Por esta razón esta investigación está enfocada en medir la frecuencia con que los pacientes presentan esta complicación y el aumento de su prevalencia cuando el estadio sea mayor.

Este trabajo investigativo servirá como guía para determinar el número de pacientes afectados con anemia y las características de esta, ya que la ERC tiene gran complejidad y está relacionada con un aumento en la tasa de mortalidad, así se crearan estrategias de tratamiento oportunas evitando posibles afectaciones tanto cardiovasculares como cognitivas y garantizando una mejor calidad de vida para el paciente, al mismo tiempo pretende servir de fuente bibliográfica para futuras consultas investigativas, así como respaldo científico en la discusión de protocolos y/o normativas que promuevan la prevención de dicha patología.

## V. OBJETIVOS.

### **Objetivo general:**

Determinar la prevalencia de anemia y tratamiento farmacológico recibido en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el primer semestre del año 2021.

### **Objetivos específicos:**

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con enfermedad renal crónica.
2. Cuantificar los niveles de hemoglobina en los pacientes con enfermedad renal crónica.
3. Categorizar el tipo y grado de anemia de los pacientes con enfermedad renal crónica.
4. Identificar el tratamiento recibido por los pacientes con enfermedad renal crónica que presentaron anemia.

## VI. MARCO TEÓRICO.

### 1. Importancia de la función del Sistema Renal.

La principal función del Sistema Renal es la formación de la orina a través de las siguientes etapas:

- Filtración
- Reabsorción
- Excreción
- Secreción (17)

Los riñones contribuyen a mantener la homeostasia, el equilibrio del agua y electrolitos evitando que estos se acumulen en exceso y asciendan a niveles peligrosos. Son los órganos encargados de filtrar y depurar la sangre, y producir la hormona como la Eritropoyetina, Renina y formación de la vitamina D3. (5) Los riñones, uréteres, vejiga y uretra conforman el sistema urinario. Los riñones son un par de órganos, que miden de 10-12 centímetros de largo, 5-6 centímetros de ancho, cada uno con peso aproximado de 125 g, que se localizan hacia los lados de los cuerpos de las vértebras torácicas inferiores. (18)

Las dos arterias renales nacen de la aorta abdominal, al tiempo que las venas homónimas llevan sangre a la vena cava inferior. Los riñones extraen los materiales de desecho de la sangre en parte porque su flujo sanguíneo total es considerable, a tal grado que equivale a 25% del gasto cardíaco. (19) La orina se forma en las unidades funcionales de los riñones, que son las nefronas formadas por segmentos glomerulares con túbulos. De éstas pasa a los conductos colectores, que se unen para formar las pelvis renales. Cada una da origen a un uréter, que es un tubo largo cuya pared consiste ante todo en músculo liso. Este conducto une cada riñón con la vejiga y sirve para el transporte de la orina. (20)

## **2. Enfermedad Renal Crónica**

### **2.1. Definición y Epidemiología**

La Enfermedad renal crónica (ERC) es un importante problema de salud pública en todos los países, es un síndrome clínico humoral evolutivo y complejo, en el cual existe una reducción de la masa funcional renal que finalmente ocasiona un daño irreversible sobre las diversas estructuras del riñón y la pérdida progresiva de la función renal. (21) La ERC se define como daño renal por un periodo mayor de 3 meses, presentado como anomalías estructurales o funcionales del riñón con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular. (18)

La enfermedad renal crónica es la 11<sup>a</sup> causa de mortalidad a nivel mundial y se estima que aproximadamente 850 millones de personas en el mundo la presentan. (22) La insuficiencia renal crónica se estima que tiene una prevalencia entre 10 y 20% en los países de Latinoamérica. (6) En Nicaragua la ERC se registró en 1996 un total de 1,721 casos, con una prevalencia estimada del 70% para el 2006-2007, en nuestro país los pacientes se diagnostican tardíamente con TFG <30ml/min/1.73m<sup>2</sup> en un 86% de los casos. (21)

### **2.2. Estadios de la ERC.**

La clasificación en etapas de la enfermedad renal crónica es una forma de cuantificar su gravedad. La enfermedad renal crónica se ha clasificado en 5 etapas.

- Etapa 1: TFG normal ( $\geq 90$  mL/min/1,73 m<sup>2</sup>), más albuminuria persistente o enfermedad renal conocida estructural o hereditaria
- Etapa 2: TFG de 60 a 89 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Etapa 3: TFG de 45 a 59 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Etapa 3b: 30 a 44 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Etapa 4: TFG de 15 a 29 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Etapa 5: TFG < 15 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (21)

### 3. Anemia

#### 3.1. Definición y clasificación

La anemia se define como una disminución en la concentración de la hemoglobina. La OMS ha establecido los rangos de referencia normales dependiendo de la edad y sexo. De acuerdo a estos criterios la anemia está presente cuando la hemoglobina se encuentra por debajo de 13g/L en los hombres o 12g/L en las mujeres. (4)

- **Anemia microcítica**

La aparición de hematíes menores de 80 fl trasluce diferente patología, aunque la primera a descartar será la pérdida de hierro. Otras causas, como las talasemias o la anemia de trastorno crónico, también han de ser consideradas dentro del diagnóstico diferencial. (17)

- **Anemia normocítica**

Se trata, normalmente, de situaciones en las que no hay un déficit de productos necesarios para la producción de hematíes, aunque a veces coexiste con los mismos. Las dos causas más importantes de este tipo de anemias son los trastornos crónicos y la anemia por insuficiencia renal. (9) La hepatopatía crónica es también causa de discreta anemia. Los síndromes mielodisplásicos y las alteraciones tiroideas pueden presentarse como anemia normocítica, aunque normalmente existe cierto grado de macrocitosis. Las anemias hemolíticas, por último, comprenden un porcentaje muy pequeño de los casos. (4)

- **Anemia macrocítica**

Existen varias causas que provocan macrocitosis. Debemos descartar primero los tóxicos, como el alcohol, o fármacos, entre los que destacan el metotrexato, zidovudina, fluorouracilo o el trimetropin. Sin olvidar el déficit nutricional, como el de vitamina B12 o el ácido fólico. Este último, contrario a lo que generalmente se cree, no es más frecuente en el paciente anciano que en otros segmentos etarios. Sus causas más frecuentes son el déficit en la dieta y el abuso de alcohol. (8)



- **Anemia según gravedad.**

Según la OMS clasifica la anemia según la gravedad así:

→ Anemia severa: Hb < 7.0 gr/dl

→ Anemia moderada 7.1 -10.0 gr/dl

→ Anemia leve 10.1 – 10.9 gr/dl (23)

### **3.2. Anemia en la enfermedad renal crónica**

La anemia es una complicación frecuente de la enfermedad renal crónica (ERC) y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes. (12) En estos, la anemia se define como la situación en la que la concentración de hemoglobina (Hb) en sangre se encuentra 2 desviaciones estándar por debajo de la concentración media de Hb de la población general, corregida por edad y sexo. (2)

La duración de vida de los glóbulos rojos en los pacientes con enfermedad renal crónica es generalmente más corta que lo normal. (4) Como los glóbulos rojos sobreviven normalmente cuando se introducen en receptores sanos, y como pueden tener una duración de vida acortada en receptores urémicos, parece que el ambiente metabólico o mecánico en los pacientes urémicos es desfavorable para la supervivencia normal de los glóbulos rojos. (24)

### **3.3. Fisiopatología de la Anemia Renal.**

En condiciones normales la médula ósea tiene la capacidad de aumentar la tasa de eritropoyesis, y normalmente se podría compensar fácilmente la reducción de la vida media de los eritrocitos que se observa en la ERC. (25) Sin embargo, este aumento compensatorio de eritrocitos inducido por eritropoyetina EPO en la ERC es ineficaz. (26)

La EPO normalmente es producida por los fibroblastos intersticiales en la corteza renal, muy cerca de las células epiteliales tubulares y los capilares peritubulares, pero también puede ser sintetizada en los hepatocitos y las células perisinusoidales. (1) Pequeños cambios en el contenido de oxígeno en sangre secundarios a la anemia, la reducción de las concentraciones de oxígeno ambiental y las grandes altitudes sobre el nivel del mar

estimulan la secreción de EPO a través de un sistema generalizado de expresión génica dependiente del oxígeno. (17) La EPO estimula la producción de glóbulos rojos al unirse a los receptores de EPO homodiméricos, que se encuentran principalmente en las células progenitoras eritroides tempranas. (26) La unión de eritropoyetina a su receptor da como resultado la homodimerización del receptor, seguido de la activación de varias vías de transducción y señalización: sistema JAK2/STAT5, proteína G (RAS), canal de calcio y quinasas. La unión de la EPO a sus receptores salva de la apoptosis a estas células progenitoras y a la posterior generación de eritroblastos, lo que permite la división celular y la maduración en glóbulos rojos. (27)

La capacidad de producción de EPO sigue siendo significativa, incluso en la enfermedad renal en etapa terminal. Por tanto, los pacientes con anemia y ERC pueden responder con un aumento significativo en la producción de EPO a un estímulo hipóxico adicional. (1) El problema principal parece ser la falta de aumento de la producción de EPO en respuesta a concentraciones de hemoglobina (Hb) crónicamente reducidas. (28)

El factor 1 inducible por hipoxia (HIF-1) es un dímero que consta de subunidades HIF-1 $\alpha$  y HIF-1 $\beta$ . HIF-1 $\beta$  se transcribe continuamente, pero HIF-1 $\alpha$  está presente a niveles muy bajos en condiciones normóxicas. HIF-1 $\alpha$  normalmente en condiciones normóxicas está hidroxilado; en presencia de oxígeno, hierro y 2-oxoglutarato, el HIF-1 $\alpha$  reacciona con la proteína de von Hippel-Lindau y luego sufre ubiquitinación y se destruye. (27) Pero en condiciones de hipoxia, ante la falta de oxígeno necesario para que HIF-1 $\alpha$  se ubiquite, el HIF-1 $\alpha$  persiste intacto, y se mueve hacia el núcleo (donde se une con HIF-1 $\beta$ ) y recluta proteínas coactivadoras en el sitio de unión de HIF con el elemento de Respuesta a la Hipoxia (HRE). (21)

El resultado es una regulación positiva de una gran cantidad de genes diana que ayudan en la adaptación a la hipoxia, incluido el gen de la eritropoyetina (que genera más glóbulos rojos) y VEGF (que genera más vasos sanguíneos). Además, algunos genes están regulados negativamente, como PDK1, lo que lleva a una disminución del consumo de oxígeno mitocondrial. (1)

### **3.4. Deficiencia de hierro**

Los pacientes con ERC son propensos a la deficiencia absoluta de hierro y la llamada deficiencia funcional de hierro. La hormona hepcidina derivada del hígado y juega un papel importante. (29) La deficiencia absoluta de hierro ocurre debido a una combinación de:

1. Tendencia a la ingesta pobre de hierro en la dieta cuando la uremia causa anorexia.
2. Deterioro de la absorción de hierro. Esto se relaciona principalmente con niveles elevados de hepcidina, la inflamación crónica es una característica de la ERC, la hepcidina es eliminada por los riñones. Estos dos factores, por lo tanto, contribuyen a un aumento de los niveles de hepcidina en ERC que a su vez conduce a una reducción de la absorción de hierro.
3. El sangrado gastrointestinal es más común en pacientes con ERC debido a una combinación de lesiones gastrointestinales como la angiodisplasia de la mucosa y la disfunción plaquetaria urémica. (5)

### **4. Metabolismo del Hierro.**

El hierro es el oligoelemento más abundante en el organismo encuentra en cantidad aproximada de 50 mg/kg peso. (30) Está asociado a diferentes proteínas tales como:

- La hemoglobina
- La mioglobina
- Citocromos
- Flavoproteínas

El hierro corporal se encuentra distribuido en dos compartimentos: Reserva, corresponde al 30% y se localiza en el sistema reticuloendotelial, en el hígado, bazo y la médula ósea. En estos órganos se encuentra en forma de ferritina. Funcional: Corresponde al 70% y está conformado básicamente por la hemoglobina. (16)

Las pérdidas diarias normales son de aproximadamente 1 mg/día. Un adulto aparentemente sano, dispone aproximadamente de unos 5 g. Se calculan requerimientos de unos 0,8 mg de hierro por día, durante los primeros 15 años de vida; para un tránsito saludable a la vida adulta. La absorción del hierro de la dieta debe ser alrededor del 10%. La dieta promedio deberá contener de 8 a 10 mg de hierro por día, para garantizar una óptima nutrición. (9)

El hierro es absorbido en el intestino delgado proximal con la mediación de una variedad de proteínas duodenales. La absorción se realiza específicamente en el borde en cepillo de la membrana, mediado por un transportador y con un elevado consumo energético. Se conoce que el borde en cepillo tiene una enzima Fe<sup>3+</sup> reductasa, y que la proteína intracelular que transporta el hierro es la mobilferrina. (32)

El hierro se incorpora al organismo a través de la dieta, y se presenta en los alimentos en dos formas: hierro hem y no hem. La diferencia entre ambos es su grado de absorción por el organismo, a lo que se denomina "biodisponibilidad". (17) El hierro hem, es absorbido en buena cantidad (30%); el de origen vegetal o no hem, posee muy baja biodisponibilidad; y se absorbe solamente de un 1% hasta un 10%. Existen sustancias facilitadoras y/o inhibitoras de esta absorción específica. El hierro hem está presente en las carnes rojas, vísceras, y en menor medida en las carnes blancas (pollo, pescado). (16)

El hierro no hem se encuentra en los alimentos de origen vegetal, sobre todo los de color verde oscuro (espinaca, brócoli), las legumbres (soja, lenteja), los cereales integrales, los huevos, la leche. La mayoría del hierro presente en la dieta es de este tipo (90%). (28)

La **Transferrina** es una proteína de 679 aminoácidos con una gran afinidad por el hierro y encargada de su transporte. Sus niveles plasmáticos aumentan en la deficiencia de hierro y decrecen en las sobrecargas. El gen de la transferrina está localizado en el cromosoma 3q21. (31)

La **Ferritina** es una proteína intracelular hueca compuesta de una cubierta proteínica formada por 24 subunidades que rodea un núcleo que puede almacenar hasta 4000 o 4500 átomos de hierro. (26) La ferritina se secreta hacia el plasma en pequeñas cantidades. La concentración plasmática (o en suero) se correlaciona positivamente con la magnitud de las reservas totales de hierro corporal, en ausencia de inflamación. (30)

La **hemoglobina (Hb)** es una proteína que contiene hierro y transporta oxígeno y está localizada en los glóbulos rojos. (28) La cantidad de hemoglobina en los glóbulos rojos depende del género, de la ingestión, de la absorción, y las reservas de hierro, así como con las pérdidas de sangre. Los valores de hemoglobina normal fluctúan entre 121g/l y 151g/l de sangre en mujeres y entre 138 g/l y 172 g/l en hombres. (30)

Es una heteroproteína con un peso molecular 64.000 (64 kD), de un color rojo bitonal; cuya función es la de llevar el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, e intercambiarlo por el CO<sub>2</sub> de desecho metabólico. Está formada por cuatro cadenas polipeptídicas (globinas), y cada una ellas se une un grupo hemo; cuyo átomo de hierro es capaz de unirse de forma reversible al oxígeno. (1)

El **hematocrito** es el porcentaje del volumen de la sangre, que ocupa la fracción de los glóbulos rojos. Sus cifras normales varían: hombres de 40.7 a 50.3 % - mujeres de 36.1 a 44.3 %. Estos valores pueden cambiar de acuerdo a diversas condiciones fisiológicas, como la edad y condición física del sujeto. (27)

## 5. Diagnóstico de anemia en la ERC.

Para el diagnóstico y seguimiento de esta complicación se deben evaluar varios parámetros de laboratorio:

- Hemograma completo: Hb, Índices de glóbulos rojos volumen corpuscular medio, Recuento de leucocitos y clasificación, Recuento plaquetario.
- Ferrocínica: ferritina, %ST.
- Niveles séricos: vitaminaB12, ácido fólico (27)

Según las guías KDIGO deberían medirse los niveles de hemoglobina en paciente con ERC:

- En pacientes sin anemia conocida los niveles de Hb deben medirse cuando esté clínicamente indicado (desarrollo de síntomas de anemia, astenia, disnea, taquicardia, etc) y: Al menos una vez al año o en paciente con ERC de estadio 3 (FGe 60-30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>).
- Al menos 2 veces al año en pacientes con estadio 4-5 que no estén en diálisis (FGe<30ml/min/1.73 m<sup>2</sup>)
- Al menos cada 3 meses en pacientes con estadio 5 diálisis en hemodiálisis (HD) o Diálisis peritoneal (DP). (33)

## **6. Tratamiento de anemia en pacientes renales.**

El tratamiento de la anemia asociada a la ERC se basa en la terapia con hierro y AEE-EPO.

### **6.1. Indicaciones de la ferroterapia.**

El déficit de hierro es frecuente en pacientes con ERC y puede causar anemia e hiporrespuesta a los AEE-EPO, por lo que debe corregirse a fin de asegurar una optimización de la eritropoyesis. (16) Si el paciente recibe AEE-EPO, también deben asegurarse estos parámetros antes y durante el tratamiento, a fin de conseguir una adecuada respuesta y reducir las dosis de AEE-EPO. (32)

#### **6.1.1. Ferroterapia: indicación del tratamiento en pacientes con ERC**

- Si existe un déficit absoluto de hierro (ferritina < 100 ng/ml e IST<20%).
- Si se desea un aumento de la concentración de Hb sin iniciar AEE-EPO y el IST es<25% y ferritina<200 ng/ml en ERC-ND (o ferritina<300ng/ml en ERC-5D).
- En pacientes con ERC que reciben tratamiento con AEE-EPO si se desea un aumento de los niveles de Hb o reducir la dosis de AEE-EPO si el IST< 30% y ferritina< 300ng/ml.

- Durante el tratamiento con hierro, no deben superarse de forma intencionada el límite de IST de 30% y una ferritina de 500 ng/ml, ni en pacientes con ERC-ND, como con ERC-5D. La determinación de los parámetros férricos tras una tanda de hierro intravenoso debe ser de al menos 15 días después de la última dosis de hierro intravenoso para ser fiables. (17)

### **6.1.2. Administración de hierro oral**

En pacientes con ERC no diálisis o diálisis peritoneal se preferirá iniciar el tratamiento con hierro oral. Las dosis prescritas en un paciente adulto serán de alrededor de 200mg/día de hierro elemental repartido en 2-3 dosis (preferentemente sales ferrosas por su mejor absorción), y preferentemente en ayunas. (21)

Los principales problemas asociados al tratamiento con hierro oral en la ERC son la intolerancia gastrointestinal, los problemas de absorción intestinal o falta de cumplimiento, lo que puede obligar a remitir al paciente al hospital para administrar el hierro de forma intravenosa. (27)

### **6.1.3. Administración de hierro intravenoso**

En pacientes con ERC-no en diálisis la administración de hierro intravenoso está indicada si:

- No se alcanzan los objetivos de parámetros férricos con la ferroterapia oral durante 3 meses o cuando exista intolerancia o malabsorción de hierro oral.
- Pacientes con anemia grave y ferropenia en los que se requiere una respuesta rápida de la Hb. (26)
- Pacientes con procesos inflamatorios crónicos que muestren déficit funcional de hierro (IST < 20% con ferritina normal-elevada), especialmente si requieren AEE- EPO.
- En pacientes con ERC-5D en hemodiálisis siempre, ya que se considera improbable que alcancen el objetivo con hierro oral, dado sus elevados requerimientos, por lo que precisarán tratamiento con hierro intravenoso.
- En pacientes con ERC-5D en diálisis peritoneal que presenten déficit férrico absoluto o funcional, especialmente si reciben AEE-EPO.

- Dado que la feroterapia intravenosa requiere su administración en un centro hospitalario, su indicación es motivo de remisión a Nefrología. (2)

## **6.2. Tratamiento con agentes estimulantes de Eritropoyetina (AEE).**

Son un grupo de fármacos producidos mediante biotecnología capaces de estimular directa o indirectamente el proceso de la eritropoyesis lo que permite una mejoría de la anemia (aumento de los niveles de hemoglobina). (28) Los beneficios potenciales asociados a este tratamiento son numerosos, incluyendo la reducción de los requerimientos de transfusión, la sobrecarga de hierro, el contagio de enfermedades por vía sanguínea y reacciones transfusionales, además de una mejora de los síntomas y de los resultados clínicos relacionados con la anemia. (22) Por otra parte, los potenciales riesgos asociados son un empeoramiento de la hipertensión existente y aparición de fenómenos trombóticos (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, embolismo pulmonar, trombosis en el acceso vascular), entre otros. (21)

### **6.2.1. Efectos adversos del tratamiento con AEE**

La experiencia clínica acumulada en el uso de los AEE ha dado lugar a que los efectos indeseables sean muy escasos. El aumento del hematocrito da lugar a una disminución del agua plasmática y ello ocasiona una disminución de la eficacia depurativa de la hemodiálisis. Por otro lado, ocasiona un aumento de la viscosidad sanguínea, lo que puede contribuir a incrementar la coagulación de los dializadores, especialmente cuando se emplean técnicas de hemodiafiltración en postdilución. (28)

En casos aislados, se ha descrito un incremento de la presión arterial en relación con un incremento rápido de los niveles de hemoglobina. Los mecanismos implicados no están claros, aunque se han sugerido diferentes posibilidades. En casos de hipertensión arterial incontrolada no estaría indicado el empleo de AEE. (17)



### **6.2.2. Baja respuesta a los AEE.**

En general, la respuesta a los distintos AEE es muy variable de unos pacientes a otros, pero cuando la hemoglobina no aumenta con arreglo a lo esperado tras el tratamiento con un AEE, debe sospecharse un proceso intercurrente o alguna deficiencia nutricional que esté alterando la respuesta eritropoyética. (17)

La hiporrespuesta a los AEE se asocia a mayor mortalidad y tasa de eventos cardiovasculares, probablemente como consecuencia de la comorbilidad subyacente. En ocasiones, la causa de la hiporrespuesta puede ser totalmente asintomática y es preciso investigar posibles factores de comorbilidad asociada que la puedan estar condicionando. (24)

### **6.3. Otras medidas terapéuticas.**

Se aconsejan suplementos de ácido fólico o vitamina B12 cuando los niveles séricos estén disminuidos; no están recomendados los suplementos de vitamina C o L-carnitina y el empleo de andrógenos no está justificado por sus potenciales efectos secundarios. (28)

La transfusión sanguínea está indicada siempre que el paciente tenga síntomas de anemia (fatiga fácil, disnea, taquicardia), de forma independiente del valor de Hb. En ausencia de manifestaciones clínicas de la anemia, la transfusión de glóbulos rojos está indicada siempre que la Hb esté por debajo de 7g/dl. (34)

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO.

**Tipo de estudio:** Descriptivo de corte transversal.

**Área de estudio:** Esta investigación se realizó en el servicio de Nefrología de Medicina Interna del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA) de la ciudad de León.

**Población de estudio:** Se tomó a todos los pacientes que asistieron durante el período del estudio, considerando los criterios de inclusión y exclusión. Por lo tanto, no fue necesario el cálculo de la muestra y muestreo, dado que el universo obtenido representó una cantidad suficiente para aplicar el estudio.

**Período de estudio:** Se realizó en el período comprendido del 01 de enero al 30 de junio del 2021. Primer semestre del 2021.

**Fuente de información:** Secundaria porque la información se recolectó de los expedientes clínicos por medio de las historias clínicas y exámenes de laboratorios realizados a cada paciente en estudio.

**Instrumento de recolección de datos:** Se elaboró una ficha de recolección de datos, en donde el primer acápite tenía los datos personales del paciente (nombres y apellidos, edad, sexo, origen, antecedentes patológicos personales), el segundo contenía los datos de laboratorio del paciente (hemoglobina, hematocrito, constantes corpusculares y creatinina) y, por último, un ítem acerca del tratamiento recibido para la anemia si el paciente la presentaba.

**Procedimiento de recolección de datos:** Se realizó una carta solicitando permiso a la dirección del HEODRA para poder hacer el estudio y así tener acceso a los expedientes de los pacientes. Luego se analizó cada expediente para saber si se cumplía con los criterios de inclusión y así proceder a llenar la ficha de recolección de datos.

**Plan de análisis:** Para el estudio se realizó un análisis descriptivo, donde se hizo uso del programa SPSS, versión 24 para introducir los datos en donde se utilizó frecuencias y porcentajes de las variables en estudio. Los datos se presentaron en tablas y gráficos.

**Criterios de inclusión:**

- Todo paciente con ERC que presentó o no anemia durante el período del estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Todo paciente que tenía una historia clínica o exámenes de laboratorio incompletos
- Pacientes menores de 18 años.

**Aspectos éticos:**

- Se resguardó la intimidad de los pacientes que participaron en la investigación y la confidencialidad de su información personal.
- Toda la información obtenida fue estrictamente para la investigación.
- No se hizo juicio de la información obtenida.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de valores
<b>Características sociodemográficas y clínicas</b>	Muestran las dinámicas de población y sirven para conocer el panorama y distinguir las diferencias entre cada una, de modo que ofrecen una visión general que puede ayudar a identificar.	Clínico Epidemiológico	Nombres y apellidos	Iniciales
			Nº de expediente	Nº de registro
			Edad	1: > 65 años 2: 45- 65 años 3: < 45 años
			Sexo	1: Masculino 2: Femenino
			Procedencia	1: Rural 2: Urbano
			Antecedentes patológicos personales	1: DM 2: HTA 3: otros antecedentes
			Estadío ERC	1: G5 2: G4 3: G3b 4: G3a 5: G2 6: G1
<b>Datos de laboratorio</b>	Son datos obtenidos a través de una prueba de laboratorio en este caso al	Anemia Estadíos Caracterización	Hemoglobina	g/dL
			Hematocrito	%
			VCM	fL
			HCM	Pg
			CHCM	g/dl

	examinar la sangre, ayudando a determinar un diagnóstico, o seguimiento.		Clasificación por grado	1: Anemia Grado 4 2: Anemia Grado 3 3: Anemia Grado 2 4: Anemia Grado 1
			Clasificación por VCM	1: Anemia Microcítica 2: Anemia Normocítica 3: Anemia Macroscítica
			Clasificación por HCM	1: Anemia Hipocrómica 2: Anemia Normocrómica 3: Anemia Hiperocrómica
			Creatinina	Mg/dL
<b>Tratamiento para la anemia</b>	Depende del tipo de anemia que tenga el paciente y los requerimientos que tenga.	Anemia Tratamiento	Hierro	gr
			AEE	UI
			Transfusiones	PG

## VIII. RESULTADOS.

Se reclutaron un total de 133 expedientes correspondientes al período de estudio, de los cuales 39 se excluyeron por no cumplir los criterios de selección propuestos, finalmente fueron útiles para el estudio 94 expedientes. De estos el grupo etario predominante fue de 45 a 65 años de edad (n=48, 51.1%), la mayoría de los pacientes correspondió al sexo masculino (n=63, 67%), procedentes del área urbana (n=52, 55.3%). (Ver Tabla N° 1)

<b>Tabla N° 1. Características sociodemográficas de la población en estudio (n=94)</b>		
<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Sexo</b>		
<b>Masculino</b>	<b>63</b>	<b>67</b>
Femenino	31	33
<b>Grupo Etario</b>		
Menores de 44 años	33	35.1
<b>De 45 a 65 años</b>	<b>48</b>	<b>51.1</b>
Mayores de 65 años	13	13.8
<b>Procedencia</b>		
<b>Urbano</b>	<b>52</b>	<b>55.3</b>
Rural	42	44.7

Fuente: base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos.

La mayor parte de la población se encontró en estadio 5 de la enfermedad renal crónica (n=52, 55.3%) de los cuales el antecedente patológico personal más prevalente fue Hipertensión Arterial (n=22, 23.4%), sin embargo, el 51% no presenta ningún antecedente. (Ver Tabla N° 2)

<b>Tabla N° 2. Características clínicas de los pacientes en estudio. (n=94)</b>		
<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Estadios ERC</b>		
Estadio 1	1	1.1
Estadio 2	12	12.8
Estadio 3 <sup>a</sup>	5	5.3
Estadio 3b	9	9.6
Estadio 4	15	16
<b>Estadio 5</b>	<b>52</b>	<b>55.3</b>
<b>Antecedentes Patológicos Personales</b>		
HTA/DM/Otro antecedente*	2	2.2
HTA/DM	4	4.3
HTA/Otro antecedente	3	3.2
<b>HTA</b>	<b>22</b>	<b>23.4</b>
DM	5	5.3
Otro antecedente	10	10.6
<b>Ninguno</b>	<b>48</b>	<b>51</b>

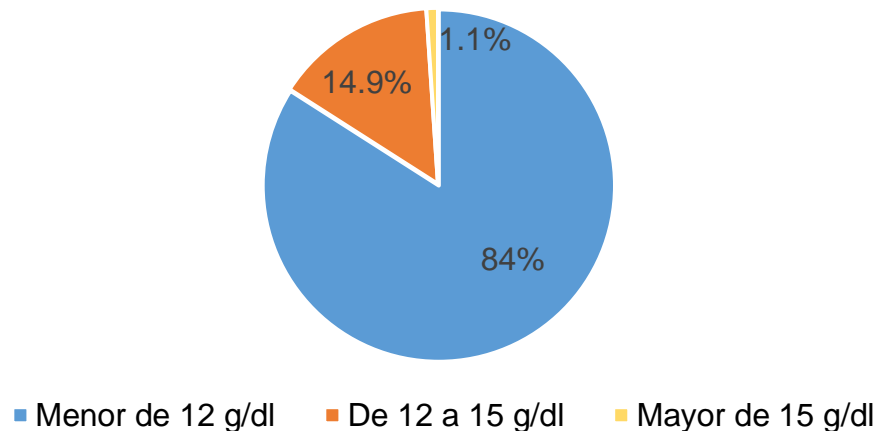
Fuente: Base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos, \*Otro antecedente: EPOC, Epilepsia, Enfermedades reumatológicas, Neoplasias.

Según los valores de hemoglobina obtenidos se encontró que hay mayor predominio en los niveles inferiores a 12g/dL, siendo la prevalencia de anemia en la población del 84% (n=79). La media de hemoglobina encontrada fue de 9,4 g/dL  $\pm$  2,91 g/dL. (Ver Tabla N°3 y Gráfico N°1).

Tabla N° 3. Valores de hemoglobina en los pacientes (n=94)					
Variable	Media	SD	Mediana	Mínimo	Máximo
Hemoglobina	9,14 g/dL	2,91 g/dL	8,8 g/dL	2,8 g/dL	17,1 g/dL

Fuente: Base de datos obtenida a través de la ficha de recolección de datos.

**Gráfico N° 1. Niveles de hemoglobina en los pacientes (n=94).**



Fuente: Base de datos obtenida a través de la ficha de recolección de datos. Nota: Los valores de hemoglobina tomados como referencia son los utilizados por el laboratorio del HEODRA.

Haciendo referencia a la clasificación clínica de la anemia según la OMS en grados y gravedad, donde se encontró que la población estudiada presenta mayormente una anemia grave 44.3% (n=35), de estos el grado que muestra más prevalencia es el grado III con un 31.6% (n=25). (Ver Tabla N°4).

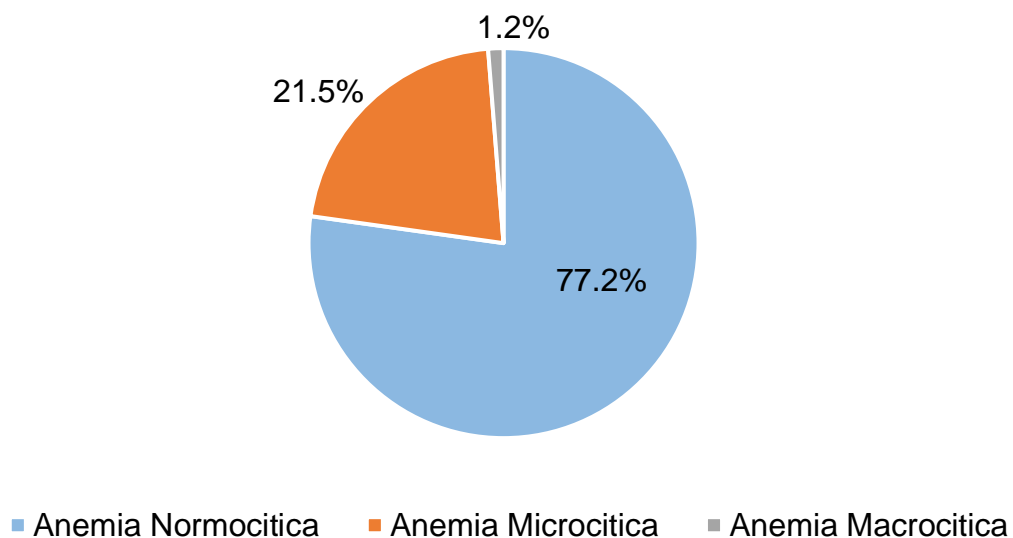


Tabla Nº 4. Clasificación de anemia según gravedad en los pacientes (n=79)			
Gravedad		Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Leve</b>	Grado I (10-11.9g/dL)	20	25.3
<b>Moderado</b>	Grado II (8-9.9g/dL)	24	30.4
<b>Grave*</b>	<b>Grado III (6-7.9g/dL)</b>	<b>25</b>	<b>31.6</b>
	Grado IV (Menor 6g/dL)	10	12.7
<b>Total</b>		<b>79</b>	<b>100</b>

Fuente: base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos. \*Nota: se realizó una sumatoria del grado III y IV para obtener el resultado de la anemia grave.

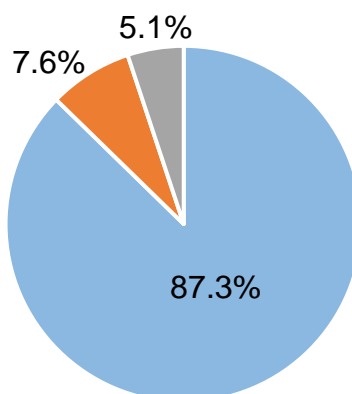
Por otra parte, la anemia puede ser clasificada según las constantes corpusculares (VCM y CHCM), se obtuvo que el tipo de anemia que predomina en estos pacientes es de tipo normocítica normocrómica. (Ver Gráfico Nº2 y 3)

**Gráfico 2. Clasificación de la anemia según VCM**



Fuente: base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos.

**Gráfico 3. Clasificación de la anemia según CHCM**



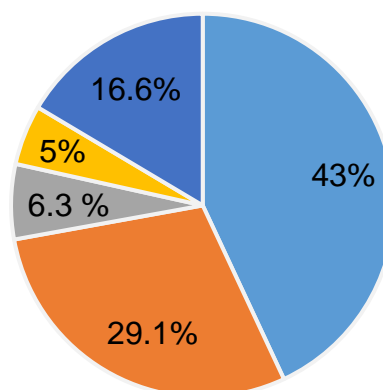
- Anemia Normocrómica
- Anemia Hipocrómica
- Anemia Hiperocrómica

Fuente: base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos.

De la población en estudio 79 pacientes presentaron anemia, de los cuales el 43% fue tratado con sulfato ferroso más ácido fólico siendo el tratamiento más utilizado, y el 6,3% se les administró triple terapia, sulfato ferroso, ácido fólico más agentes estimulantes de eritropoyetina. (Ver gráfico N°4).

**Gráfico N°4. Tratamiento recibido por los pacientes para la anemia (n=79)**

- Hierro + ácido fólico
- Hierro
- AEE\* + Hierro + Ácido fólico
- AEE
- No especificado



Fuente: Base de datos obtenida de la ficha de recolección de datos. \*AEE: Agentes Estimuladores de Eritropoyesis.

## IX. DISCUSIÓN.

Según el estudio realizado a 94 pacientes que asistieron al servicio de Nefrología del HEODRA, los hallazgos fueron los siguientes: el mayor porcentaje de pacientes es del sexo masculino en edades que oscilan entre 45 y 65 años, del área urbana. La mayoría de la población presentaba grado 5 de la enfermedad renal crónica y el antecedente patológico personal que predominó fue la hipertensión arterial.

Los resultados obtenidos tienen similitud con el estudio del Dr. Alfonso Vázquez sobre “Prevalencia de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica etapa 1, 2, 3” realizado en Veracruz-México, en donde el sexo masculino representó el 58.8% de la población, las edades más frecuentes fueron entre 50-70 años con un 39% y la hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente (29%). (11) Por otra parte, en la tesis del doctor Carlos Ponce Triviño llamada “Anemia en insuficiencia renal crónica pacientes atendidos en Hospital Liborio Panchana-Guayaquil” la población estudiada presentó mayormente grados superiores de la enfermedad renal crónica (grado 4 y 5) datos similares fueron encontrados en esta investigación. (9)

Se evaluaron los niveles de hemoglobina en cada paciente, de los cuales se encontró una elevada prevalencia de anemia (84%), con una hemoglobina media de 9,4g/dL, dato que coincide con el estudio de Mónica Lombardo titulado “Situación actual de la anemia asociada a enfermedad renal en una muestra poblacional de pacientes con deterioro de la función renal, sin requerimientos de diálisis en la República Argentina” en donde el 71.7% de la población presentaron valores de hemoglobina compatibles con anemia. (31)

En cuanto al tipo de anemia encontrado según gravedad la mayor parte de la población presentó anemia grave (44.3%) en donde hubo predominio del grado III de anemia, estos datos tienen similitud con la tesis de la Dra. Mirsa Berrios nombrada “Prevalencia de anemia nutricional en el paciente con enfermedad renal crónica KDOQI/KDIGO V de nuevo diagnóstico” en la Universidad de San Carlos-Guatemala, en donde se encontró que hasta el 50% de los pacientes incluidos en el estudio tenían una anemia grave, siendo los grados III y IV los más prevalentes con 29% y 21%, respectivamente. (12)

En este estudio también se tomaron en cuenta las constantes corpusculares que son los parámetros de la clasificación según constantes corpusculares de la anemia, donde se encontraron valores normales de VCM (volumen corpuscular medio) y CHCM (Concentración de hemoglobina corpuscular media) en un 64.6% de los casos estudiados, siendo el tipo de Anemia Normocítica Normocrómica la más frecuente en estos pacientes. Este dato concuerda con el estudio del Dr. Alexis Benítez Espínola titulado “Prevalencia de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados en el Hospital Regional de Coronel Oviedo, 2019” publicado en Paraguay, donde se encontró que de un total de 69 pacientes estudiados el 81% presentaron Anemia Normocítica Normocrómica. (13)

En un estudio hecho en Cataluña, España llamado “Prevalencia de anemia y su manejo clínico en la enfermedad renal crónica estadios 3-5 no en diálisis en Cataluña: estudio MICENAS I” se encontró que el mayor porcentaje de pacientes fue tratado con agentes estimulantes de eritropoyetina (AEE) lo contrario de nuestro estudio donde sólo el 5% de los pacientes fue tratado con AEE y un 6.3% con AEE en terapia combinada con sulfato ferroso (SF) y ácido fólico (AF), esto debido al alto costo de este tratamiento, ya que no todos los pacientes pueden aplicarlo según indicación médica. En el estudio de Cataluña se encontró que el 39.3% de los pacientes fue tratado con suplementos de hierro, este resultado contrasta con lo encontrado en nuestro estudio donde el 29.1% de los pacientes fueron tratados de igual forma. (8)

## X. CONCLUSIONES.

1. La mayoría de la población fue del sexo masculino, en edades entre 45 y 65 años, procedentes del área urbana, en estadio 5 de la ERC y con HTA como antecedente patológico personal más frecuente.
2. Se encontró una alta prevalencia de anemia, de 94 pacientes estudiados 79 la presentaron.
3. La anemia de tipo Normocítica Normocrómica es la más encontrada en los pacientes con enfermedad renal crónica, al igual que la anemia grave.
4. El tratamiento más administrado para la anemia en estos casos es el sulfato ferroso, ya sea en biterapia (con ácido fólico) o monoterapia.

## XI. RECOMENDACIONES

### **A la atención primaria:**

- ✓ Concientizar a la población con ERC por medio de charlas sobre los cuidados que deben seguir y la importancia de tomar estrictamente el tratamiento de su enfermedad así evitan este tipo de complicaciones e ingresos al hospital para procedimientos de urgencia.
- ✓ Realizar biometrías hemáticas completas cada 3 meses, según lo recomendado por las guías, para llevar un control y tratamiento adecuado que prevenga los casos graves de anemia.

### **Al hospital:**

- ✓ Cumplir con una historia clínica completa para cada paciente, que permita diagnosticar y tratar al paciente de forma personalizada según sus necesidades.
- ✓ Hacer los exámenes complementarios necesarios para poder diagnosticar si la anemia presentada por los pacientes con enfermedad renal crónica, es causada por la misma enfermedad o no, y así dar el tratamiento adecuado a cada paciente.

### **A los estudiantes:**

- ✓ Seguir estudiando esta enfermedad ya que no hay estudios registrados sobre el tema en nuestro país y es de gran importancia tanto para la población en general como para el personal de salud.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Colin G. Fisiopatología de la anemia renal [Internet]. Sociedad chilena de nefrología. 2018 [cited 2020 Aug 12]. Available from: <https://www.nefro.cl/v2/post.php?id=657>
2. Grupo de anemia de la SEN. Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología [Internet]. Revista de Nefrología. 2018 [cited 2020 Aug 11]. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/es-anemia-enfermedad-renal-cronica-protocolo-articulo-S0211699517301881>
3. Carlini, Raul. Nieves, María. Andrade L. Recomendaciones para el estudio y tratamiento de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica. Elsevier España. 2017;32.
4. Braunstein E. Anemia en la enfermedad renal [Internet]. Manual MSD. 2018 [cited 2020 Aug 12]. p. 2. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/hematología-y-oncología/anemias-causadas-por-deficiencia-de-la-eritropoyesis/anemia-de-la-enfermedad-renal>
5. Peralta R, Gamarra F, Gómez M. Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018. 2018;10. Available from: <https://www.revistaspmi.org.py/index.php/rvspmi/article/view/16/16>
6. Barrio Ríos JM, Hidalgo Padilla MS. Enfermedad renal crónica [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua; 2016. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/2157/>
7. World kidney day I. Salud renal para todos en todas partes [Internet]. World kidney day. 2019. Available from: <https://www.worldkidneyday.org/wkd-2019-spanish/>
8. Martínez, Alberto. Bonal, Jordi. Cases A. Prevalencia de anemia y su manejo en la enfermedad renal crónica estadios 3-5 no en diálisis en Cataluña: estudio MICENAS I. 2015;10.
9. Ponce Triviño DCG. Anemia en insuficiencia renal crónica pacientes atendidos en

- hospital Liborio Panchana [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2018. Available from: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31353/1/PONCE TRIVIÑO CARLOS GEOVANNY.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31353/1/PONCE_TRIVIÑO_CARLOS_GEOVANNY.pdf)
10. Peralta R, Gamarra F, Gómez M, Rojas J. Características clínicas de la anemia en la enfermedad renal crónica de pacientes del Hospital Nacional en 2018. Univ Priv del Este Fac Ciencias la Salud “Prof Dr Man Riveros” Carrera Med Asunción, Paraguay [Internet]. 2019;10. Available from: <https://www.revistaspmi.org.py/index.php/rvspmi/article/view/16/16>
  11. Dr. Vazquez A. Prevalencia de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica etapa 1, 2, 3. Universidad Veracruzana; 2019.
  12. Berrios M. “Prevalencia de anemia nutricional en el paciente con enfermedad renal crónica KDOQI/KDIGO V de nuevo diagnóstico.” Universidad de San Carlos Guatemala; 2018.
  13. Espínola AA. Prevalencia de anemia en pacientes con enfermedad renal crónica hemodializados en el Hospital Regional de Coronel Oviedo, 2019. Universidad Nacional de Caaguazú; 2019.
  14. MINSA. Enfermedades crónicas, municipio de León [Internet]. Mapa salud MINSA. 2020 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-municipio-de-leon-leon/>
  15. Pertuz, Adolfo. García, Isamel. Muñoz C. Anemia en Enfermedad Renal Crónica. iMedPub Journals. 2021;17:10.
  16. Travieso L, Armas R, Rodríguez C. LA ANEMIA ASOCIADA A LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA [Internet]. Revista cubana de alimentación y nutrición. 2017 [cited 2020 Aug 17]. p. 14. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2017/can172d.pdf>
  17. Vazquez Ruiz DA. PREVALENCIA DE ANEMIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRONICA ETAPA 1, 2, 3 [Internet]. Universidad de



- Veracruz; 2019. Available from: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49714/VazquezRuizAlfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Restrepo D, Cesar. Anatomía y Fisiología renal. :16. Available from: <http://asocolnef.com/wp-content/uploads/2018/12/ANATOMIA-Y-FISIOLOGIA-RENAL.pdf>
  19. Rafael R. Fisiología renal. 2020; Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335>
  20. Dr. Rosas S. Enfermedad renal crónica [Internet]. American kidney fund. 2016 [cited 2020 Aug 10]. p. 34. Available from: <https://www.kidneyfund.org/assets/pdf/training/enfermedad-de-los-riones.pdf>
  21. Huáman L, Postigo C, Contreras C. Características epidemiológicas de los pacientes que inician hemodiálisis crónica en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2015 [Internet]. Scielo, Perú. 2016 [cited 2020 Aug 12]. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000200002&script=sci_arttext)
  22. Md. Quito MA. PREVALENCIA DE ANEMIA EN INSUFICIENCIA RENAL CRONICA EN PACIENTES QUE RECIBEN HEMODIALISIS EN LA UNIDAD DE DIALISIS SURPASAL ENERO 2013 – DICIEMBRE 2014. PROVINCIA DEL GUAYAS. [Internet]. Ecuador; 2016. Available from: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42376/1/CD\\_055-QUITO\\_TORAL\\_MARIA\\_AZUCENA.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42376/1/CD_055-QUITO_TORAL_MARIA_AZUCENA.pdf)
  23. Guzman, María José. Guzman J. Significado de la anemia en las diferentes etapas de la vida. Enfermería Global. 2016;12.
  24. López, Juan Manuel. Estébanez S. Anemia en el enfermo renal. Soc española Nefrol [Internet]. 2018; Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-anemia-el-enfermo-renal-178>

25. Pinzon, Adolfo. García, Carlos. Coronado J. Anemia en Enfermedad Renal Cronica [Internet]. iMedPub Journals. 2021 [cited 2021 Jun 20]. p. 10. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7848785>
26. Perez C, Hernandez G, Goldenberg J. Relación entre calidad de vida y representación de enfermedad en personas con enfermedad renal crónica terminal en tratamiento con hemodiálisis [Internet]. Pontificia universidad católica de Chile. 2015 [cited 2020 Aug 10]. p. 8. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v18n2/original2.pdf>
27. Moya D. DETECCIÓN DE ANEMIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO 5 EN HEMODIÁLISIS TRISEMANAL DEPENDIENTES DEL HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE AMBATO DURANTE EL PERIODO ENERO – AGOSTO 2016 [Internet]. Universidad regional autonoma de Los Andes “UNIANDES”; 2017. Available from: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5770/1/PIUAMED022-2017.pdf>
28. Dra. Corea K. Eficacia de los activadores continuos de los receptores de eritropoyetina, metoxipolietilenglicol epoetina beta (MIRCERA) en comparación con Eritropoyetina Recombinante Humana (EPOrH) alfa en la corrección inicial de la anemia secundaria a Enfermedad Rena [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-Managua; 2014. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/8365/1/1477.pdf>
29. Toblli J, García A, Quintero E. Diagnóstico y tratamiento de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica en todos sus estadios. Consenso del Anemia Working Group Latin America (AWGLA) [Internet]. ELSEVIER. 2019 [cited 2020 Aug 12]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-articulo-diagnostico-tratamiento-anemia-pacientes-con-13140325>
30. Hierro y algunos datos.
31. Lombardo M. Situación actual de la anemia asociada a enfermedad renal en una

muestra poblacional de pacientes con deterioro de la función renal, sin requerimientos de diálisis en la República Argentina. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*. 2014 Jun;

32. Cajina S, Gutierrez L. "Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica (ERC) en pacientes atendidos en el Programa de Crónicos de Enfermedades no Transmisibles del Puesto de Salud Los Laureles, Tipitapa, 2014" [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2016. Available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/3575/1/60560.pdf>
33. Ordoñez LM. PREVALENCIA DE ANEMIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIALISIS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE [Internet]. Perú; 2019. Available from: [http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/5006/BC-3809-ORDOÑEZ MIREZ.pdf?sequence=3&isAllowed](http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/5006/BC-3809-ORDOÑEZ_MIREZ.pdf?sequence=3&isAllowed)
34. Benazir DR. Indicaciones de Transfusiones sanguíneas en pacientes ingresados al servicio de Medicina Interna Hospital Alemán Nicaragüense, enero- diciembre 2016. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-Managua; 2016.

### XIII. ANEXOS

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

##### I. DATOS PERSONALES

Nº de expediente: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

Procedencia: Urbano \_\_\_\_\_ Rural \_\_\_\_\_

Antecedentes patológicos personales:

Diabetes Mellitus \_\_\_\_\_ Hipertensión arterial \_\_\_\_\_ Otro antecedente patológico \_\_\_\_\_

##### II. DATOS DE LABORATORIO

Fecha que se realizó el examen: \_\_\_\_\_

Datos		Valor del paciente	Valor normal
Hemoglobina			12 a 15 g/dL
Hematocrito			36 a 48%
Constantes corpusculares	VCM		Fl (80-100)
	HCM		Pg (26-32)
	CHCM		Gldl (32-36)
Creatinina			Hombres: 0.7 a 1.3 mg/dL Mujeres: 0.6 a 1.1 mg/dL

Talla: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ TFG: \_\_\_\_\_

Estadio de ERC: \_\_\_\_\_

Tipo de anemia según morfología: \_\_\_\_\_

Tipo de anemia según gravedad: \_\_\_\_\_

##### III. TRATAMIENTO ANEMIA.

Hierro: \_\_\_\_\_ Ácido Fólico: \_\_\_\_\_ AEE: \_\_\_\_\_ No especificado: \_\_\_\_\_

<b>Tabla No 5. Niveles de hemoglobina en los pacientes (n=94)</b>		
<b>Valor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Menor de 12g/dL</b>	<b>79</b>	<b>84</b>
De 12 a 15g/dL	14	14.9
Mayor de 15g/dL	1	1.1
Total	94	100

<b>Tabla No 6. Clasificación de la anemia según VCM (n=79)</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Anemia Normocítica</b>	<b>61</b>	<b>77.2</b>
Anemia Microcítica	17	21.5
Anemia Macroscítica	1	1.2
Total	79	100

<b>Tabla No 7. Clasificación de la anemia según CHCM (n=79)</b>		
<b>Variabes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Anemia Normocrómica</b>	<b>69</b>	<b>87.3</b>
Anemia Hipocrómica	6	7.6
Anemia Hiperocrómica	4	5.1
Total	79	100

<b>Tabla No 8. Tratamiento recibido por los pacientes para la anemia (n=79)</b>		
<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Hierro + Ácido Fólico</b>	<b>34</b>	<b>43</b>
<b>Hierro</b>	23	29.1
<b>AEE* + Hierro + Ácido Fólico</b>	5	6.3
<b>AEE</b>	4	5.1
<b>No especificado</b>	13	16.5
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>