



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA

Trabajo Académico

Hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia
secundaria a enfermedad renal crónica - Hospital Guillermo Kaelin de la
Fuente, 2025

Para optar el Título de
Especialista en Hematología

Presentado por:

Autora: Milla Meneses, Giovanna Sabina


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3673-1809>

Asesor: Dr. Navarrete Mejía, Pedro Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9809-6789>

Lima – Perú

2026

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, GIOVANNA SABINA MILLA MENESES egresado de la Facultad de MEDICINA... y Escuela Académica Profesional de TECNOLOGIA MEDICA... / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA Y ERITROPOYETINA EN ADULTOS MAYORES CON ANEMIA SECUNDARIA A ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA -HOSPITAL GUILLERMO KAELIN DE LA FUENTE, 2025" Asesorado por el docente: PEDRO JAVIER NAVARRETE MEJIADNI ...06796414.....ORCID 0000-0002-9809-6789 tiene un índice de similitud de 14 (CATORCE) % con código trn:oid:: :14912:555201568_verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin. Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado GIOVANNA SABINA MILLA MENESES


DNI:09698035



.....
PEDRO JAVIER NAVARRETE MEJIA

DNI: 06796414.....

Lima, 13 de MAYO de 2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01
		REVISIÓN: 01
		FECHA: 08/11/2022

A la vez, pongo de conocimiento que el porcentaje de similitud de fuente primaria supera al 4% establecido en la normativa vigente; sin embargo, esta se atribuye a secciones propias del esquema del proyecto de investigación de la UPNW. Por tanto, no debe considerarse como un indicador de incumplimiento durante el trámite administrativo para la titulación

1.1	<i>Planteamiento del problema</i>	4
1.2	<i>Formulación del problema</i>	5
1.2.1	Problema general.....	5
1.2.2	Problemas específicos	5
1.3	<i>Objetivos de la investigación</i>	6
1.3.1	Objetivo general	6
1.3.2	Objetivos específicos.....	6
1.4	<i>Justificación de la investigación</i>	7
1.5	<i>Limitaciones del estudio</i>	7
1.6	<i>Delimitaciones de la investigación</i>	7
1.6.1	Temporal	7
1.6.2	Espacial	8
1.6.3	Recursos	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		9
2.1	<i>Antecedentes</i>	9
2.1.1	Antecedentes Internacionales	9
2.1.2	Nacionales	11
2.2	<i>Bases teóricas</i>	13
2.2.1	Hemoglobina reticulocitaria	13
2.2.2	Eritropoyetina.....	16
2.2.3	Enfermedad Renal Crónica	19
2.3	<i>Formulación de hipótesis</i>	21
2.3.1	Hipótesis general	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		23
3.1	<i>Método de la investigación</i>	23
3.2	<i>Enfoque de la investigación:</i>	23
3.3	<i>Tipo de investigación:</i>	23
3.4	<i>Diseño de la investigación:</i>	23
3.5	<i>Población, muestra y muestreo</i>	23
3.5.1	Población.....	24
3.5.2	Muestra.....	24
3.5.3	Muestreo.....	24
3.6	<i>Variables y operacionalización</i>	25
3.6.1	Operacionalización de variables.....	26
3.7	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	27
3.7.1	Técnicas	27
3.7.2	Descripción de instrumentos	27
3.7.3	Validez	27
3.7.4	Confiabilidad.....	27
3.8	<i>Plan de procesamiento y análisis de datos</i>	28

3.8.1.	Plan de procesamiento.....	28
3.8.2.	Plan de análisis de datos.....	28
3.9	<i>Aspectos éticos</i>	29
CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....		30
4.1.	<i>Cronograma de actividades</i>	30
4.2.	<i>Presupuesto</i>	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		32
ANEXOS		38
<i>ANEXO 1: MATRÍZ DE CONSISTENCIA</i>		39
<i>ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</i>		40

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La eritropoyetina (EPO) es una hormona glucoprotéica encargada de la producción y diferenciación eritrocitaria en la médula ósea, es decir, la eritropoyesis (1); se produce en los riñones en donde se da lugar a un ciclo de retroalimentación dependiente de oxígeno regulado por la EPO, así, el suministro de oxígeno al riñón depende de la hemoglobina, si esta disminuye las células productoras de EPO se activan y producen mayor cantidad de EPO (2).

La hemoglobina reticulocitaria es un parámetro del hemograma que mide la hemoglobina albergada en los reticulocitos e indica el índice de eritropoyesis en los dos o tres días previos a su dosaje proporcionando datos en tiempo real sobre la eritropoyesis (3), por lo cual es considerado un marcador de disponibilidad de hierro para la eritropoyesis ayudando en la detección de anemia ferropénica en su primera fase, anemia por inflamación crónica, anemia por enfermedad renal crónica; además de apoyar en el monitoreo de terapias farmacéuticas (4).

La enfermedad renal crónica (ERC) es una epidemia mundial, que se define como la condición patológica en donde existen indicadores de daño o lesión renal que altera su estructura o funcionalidad, es una comorbilidad de diabetes mellitus e hipertensión arterial (5). La Organización Mundial de la Salud estima que 674 millones de personas en el mundo, aproximadamente 9% de la población mundial, conviven con enfermedad renal crónica que no solo afecta la calidad de vida sino se asocia con otros padecimientos como anemia y desnutrición (6). En nuestro país, se estima que el 11% de peruanos padece de enfermedad renal crónica de los cuales nueve de cada diez peruanos aun no lo saben y al ser diagnosticados se encuentra en estadio 4 o 5; se da como consecuencia de otras enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, sobrepeso, entre otros (7).

Una de las consecuencias asociadas a la ERC es la anemia, la cual es una complicación en esta enfermedad debido al déficit relativo de eritropoyetina haciendo que la anemia sea más prevalente en personas con ERC que población en general. Diversos estudios indican que la anemia aumenta de acuerdo al estadio de la ERC; así en el estadio uno hay un aumento de anemia en el 8.4% y 53.4% en estadio cinco (8).

Al conocer las tasas de prevalencia de esta enfermedad en el mundo y al no encontrar investigaciones previas publicadas sobre relacionar hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina, esta investigación tiene por objetivo determinar la correlación existente entre hemoglobina reticulocitaria y niveles de eritropoyetina en pacientes adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica atendidos en el Hospital G. Kaelin - VMT, 2024, permitiendo generar nuevo conocimiento en favor de la población de estudio.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existe relación entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica, Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuáles son los valores de hemoglobina reticulocitaria en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal, Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?

2. ¿Cuáles son los niveles de eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?

3. ¿Cuáles son los valores de hemoglobina reticulocitaria según etapa de Enfermedad Renal Crónica en adultos mayores Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?

4. ¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de hemoglobina reticulocitaria de adultos mayores con y sin anemia atendidos Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Conocer los valores de hemoglobina reticulocitaria en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

2. Conocer los niveles de eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

3. Identificar los valores de hemoglobina reticulocitaria según etapa de enfermedad renal crónica en adultos mayores del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

4. Conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de hemoglobina reticulocitaria de adultos mayores con y sin anemia del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación se justifica porque permitirá conocer la correlación entre hemoglobina reticulocitaria y niveles de eritropoyetina en pacientes adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica atendidos en el Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente en el año 2025, el cual es importante ya que la hemoglobina reticulocitaria es un marcador de eritropoyesis en tiempo real y la eritropoyetina es una hormona reguladora de la eritropoyesis; mientras que la ERC es catalogada como una epidemia mundial con 9% del total de la población que la padece, teniendo mayores complicaciones en los adultos mayores, además se conoce que la ERC genera como enfermedad secundaria la anemia, ya que el daño ocasionado en el riñón podría generar una eritropoyesis ineficaz por lo tanto es necesario realizar investigaciones que relacionen los niveles de hemoglobina reticulocitaria con la producción de eritropoyetina para generar conocimiento en beneficio de la población en estudio.

1.5 Limitaciones del estudio

La limitación que presenta la investigación es que, al ser de tipo retrospectivo y al hacer un análisis documental de historias clínicas registradas en el momento de la consulta médica, además de revisión de resultados almacenados en el analizador hematológico, los datos podrían no estar completos o estandarizados, a pesar de aplicar criterios de inclusión que garantizan la validez interna de los resultados; generando de esta manera un sesgo de información.

1.6 Delimitaciones de la investigación

1.6.1 Temporal

Se desarrollará con la información recopilada de historias clínicas y resultados almacenados del analizador hematológico de los pacientes atendidos en el año 2025 que cumplan con los criterios de inclusión.

1.6.2 Espacial

Se desarrollará con la información recopilada de historias clínicas y resultados almacenados del analizador hematológico de los pacientes atendidos en el Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente que cumplan con los criterios de inclusión.

1.6.3 Recursos

Será financiado por la investigadora.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Investigaciones internacionales previas asocian hemoglobina reticulocitaria con diversas patologías como:

Réndon J (9). En Bolivia en el año 2024, tuvo como objetivo evaluar la ret-he para el diagnóstico temprano de anemia por déficit de hierro, realizando una revisión de veinticuatro investigaciones observacionales sobre el uso ret-he en el diagnóstico de anemia por déficit de hierro, obteniendo como resultados que ret-he tiene una especificidad de 89.5%, una sensibilidad de 90%, y en estudios de comparación entre grupos con y sin anemia encontró una diferencia de medias significativa; concluyendo que este parámetro hematológico tiene una elevada sensibilidad y especificidad lo que evidencia que es útil como prueba de diagnóstico temprano de anemia por deficiencia de hierro.

Cayo M et al. (10). En Ecuador en el año 2022 tuvo como objetivo determinar ret-he y su utilidad clínica en el diagnóstico de eritropoyesis por deficiencia de hierro en adolescentes mujeres, con una investigación descriptiva, analítica, observacional y transversal, donde incluyeron 62 adolescentes mujeres de 14 a 19 años que se atendieron en el laboratorio Arriaga en Guayaquil durante mayo – setiembre 2021 a quienes se les tomo muestra sanguínea para ser procesados por auto analizador hematológico Sysmex XE 2100 y equipo bioquímico en Cobas C; obtuvieron como resultados: que 68% de adolescente entre 12 -16 años y 29% de adolescentes entre 17 – 19 años presentan hemoglobina reticulocitaria debajo de 30.8 pg lo cual indica eritropoyesis deficiente en hierro; 6% de adolescentes presenta hemoglobina por debajo de 11 g/dL lo cual es un indicativo de anemia; ninguna adolescente presentó valores de hierro sérico por debajo de 55 ug/dl, al relacionar ret-he con hemoglobina, constantes corpusculares y hierro indican que el 65% de adolescentes de 14 -16 años y 28% de adolescentes de 17-19 años

presentan déficit de hierro sin rasgos de anemia y el 7% de total de adolescentes presentan anemia ferropénica. Concluyeron que la hemoglobina reticulocitaria detecta deficiencia de hierro de manera precoz siendo un marcador pronóstico.

Di Pinto D et al. (11), en Argentina en el año 2020 tuvo como objetivo conocer la capacidad de ret-he para el diagnóstico de deficiencia de hierro y evaluar su correlación con marcadores de esta enfermedad; trabajaron con 40 niños en hemodiálisis entre 2016 y 2019 del Hospital Garrahan - Argentina, encontrando como resultados que existen las siguientes correlaciones de ret-he: correlación positiva con hemoglobina ($p < 0.001$) y correlación positiva significativa con saturación de transferrina ($p < 0.001$), utilizando como marcador ret-he encontraron que el 44% sufría de anemia por deficiencia de hierro mientras que utilizando marcadores tradicionales solo el 13% demostró anemia; el parámetro ret-he demostró una sensibilidad del 90.9%, especificidad de 74.5%, VPP de 20.4%, VPN de 99.1% para determinar anemia ferropénica. Concluyeron que el ret-he incrementa la detección de anemia por déficit de hierro en niños en hemodiálisis.

Benítez M et al. (12). En España en el año 2015 tuvo como objetivo conocer la respuesta a la ferropatía intravenosa y eritropoyetina con los parámetros ret-he, receptor soluble de transferrina e índice de ferritina/ receptor soluble de transferrina con 51 pacientes prevalentes de hemodiálisis del Hospital Juan Ramón Jiménez – España, obteniendo como resultados que el 28% presentaron ferropenia funcional con valor de ret-he menor de 28 pg, 27% con # reticulocitos elevado asociado a mayores niveles de albumina y mayor dosis de eritropoyetina, correlación negativa entre eritropoyetina y ret-he. Asociación de ferropatía con valores de ret-he más bajos. Concluyeron que un alto nivel de reticulocitos inmaduros indica una respuesta buena a eritropoyetina y que el ret-he es el parámetro más sensible de respuesta a hierro intravenoso.

Eckhardt A et al (13) en su investigación desarrollada en Argentina en el año 2011 tuvieron como objetivo conocer la capacidad de ret-he de predecir déficit de hierro en 44 pacientes en hemodiálisis crónica del Hospital Privado de Córdoba con dosis de eritropoyetina, quienes recibieron hierro intravenoso, se midió hemoglobina, hemoglobina reticulocitaria, fracción de reticulocitos inmaduros, índice de saturación de transferrina y ferritina antes de iniciar a terapia con hierro y a los 20 – 30 días terminado

el tratamiento, clasificando a los pacientes de acuerdo al aumento de hierro, si el incremento fue de 0.8 g/L se consideró como respondedores. Obtuvieron como resultado que 25 pacientes fueron respondedores donde el parámetro Ret-He tuvo una mayor área bajo la curva en la curva ROC con 0,862 con mayor sensibilidad 72% y especificidad de 94.7%, el punto de corte para Ret-He fue de 29,5 pg, además combinación Ret-He/IST tuvo una sensibilidad de 80% y especificidad de 94.7%. Concluyeron que ret-he y la combinación ret-he/IST son útiles para la identificación de la deficiencia de hierro en pacientes en hemodiálisis crónica.

2.1.2 Nacionales

Encontramos pocos estudios nacionales previos que asocian hemoglobina reticulocitaria con diversas patologías, así como investigaciones que se basan en el dosaje de eritropoyetina y enfermedad renal crónica en población peruana:

Huwasquiche C (14). En Lima en el año 2024 tuvo como objetivo conocer la utilidad ret-he en el diagnóstico de anemia por déficit de hierro en pacientes atendidos en el Hospital Dos de Mayo en el año 2023, realizando una revisión documental de 120 historias clínicas de pacientes a quienes se les realizó una aspiración de médula ósea, recolectando como datos resultados de hemoglobina, ret-he, ferritina y pcr en sangre y hemosiderina en médula ósea; siendo esta última la prueba estándar para considerar deficiencia de hierro. Tomó como valor de corte de anemia en mujeres valores de hb menores de 11 gr/dl y en varones menor a 12 gr/dl, dividió a los participantes en dos grupos de acuerdo a los resultados de hemosiderina: hemosiderina < 2 grupo de anemia por deficiencia de hierro y hemosiderina > 2 grupo con anemia no ferropénica. Obtuvo como resultados: una frecuencia de anemia por déficit de hierro de 77,5%, al comparar la hemoglobina reticulocitaria por género y grupo etario no se encontró diferencias significativas, el punto de corte para ret-he fue de 33.9 picogramos con una especificidad de 70,4% y sensibilidad de 43,0%, ante inflamación la ret-he se ve afectada significativamente. Concluyó que la ret-he y la ferritina presenta una baja eficacia en el diagnóstico de anemia ferropénica en pacientes en estado inflamatorio.

Aro P et al (15) en su trabajo desarrollado en Lima en el año 2023 tuvo como objetivo conocer la relación entre el Ret-He con diferentes grupos clasificados por concentración de hemoglobina en donadores de sangre del HNCH, donde revisaron 227 historias clínicas de candidatos a donar sangre, clasificándolos en tres categorías de acuerdo a su nivel de hemoglobina: grupo 1: mujeres; ≥ 12.5 g/dl y varones: ≥ 13.5 g/dl, grupo 2: mujeres: 12 a 12,5g/dl y varones: 13 a 13,5 g/dl, grupo 3: mujeres: < 12 g/dl y varones: < 13 g/dl, además de conocer los valores de hematocrito, hemoglobina, constantes corpusculares y Ret-He. Los resultados encontrados fueron: que la mediana de ret-he del grupo 1 (33.5) fue mayor que el grupo 2 (32.5) con un $p = 0.002$ y que el grupo 3 (27.8) con un $p < 0.001$, con una relación estadísticamente significativa entre los tres grupos y ret he con un $p < 0.001$. Concluyendo que se demuestra una asociación significativa entre los grupos clasificados de acuerdo a su nivel de la Ret-He y hemoglobina en candidatos a donar sangre.

Mendivil A (16) en su investigación desarrollada en Lima en el año 2020 tuvo como objetivo conocer la utilidad de ret-he como ayuda al diagnóstico de anemia ferropénica en población pediátrica del INSN– 2019, con una metodología observacional analítica, transversal y retrospectivo, con muestreo censal, donde incluyó 373 historias clínicas de pacientes del INSN clasificándolos en cuatro grupos de estudio: deficiencia de hierro, anemia ferropénica, anemia sin déficit de hierro y no anemia, obtuvo los siguientes resultados: ret-he en pacientes con anemia ferropénica fue significativamente menos que en pacientes con deficiencia de hierro con valores medios de 22,2 y 28 pg respectivamente, en pacientes con anemia sin déficit de hierro (31,4 pg) y pacientes control (33,2 pg) la ret-he demuestra una correlación positiva con parámetros estudiados como hemoglobina, constantes corpusculares y parámetros bioquímicos como ferritina y hierro, siendo negativa con transferrina, además obtuvo una especificidad de 98,9% y sensibilidad 92,2% para el parámetro ret-he. Concluyendo que la ret-he ayuda en el diagnóstico de anemia ferropénica.

Bravo J et al (17) en su investigación desarrollada en Lima en el año 2024 tuvo como objetivo determinar la prevalencia de Enfermedad Renal Crónica con y sin diagnóstico en pacientes de consultorio externo de EsSalud entre 2019 - 2023, con un estudio descriptivo y transversal basado en la revisión de registros clínicos electrónicos

de pacientes adultos a los cuales se les realizó pruebas de creatinina o albuminuria por lo menos una vez, obteniendo como resultados: prevalencia de ERC diagnosticada de 2.16%, prevalencia de ERC sin diagnóstico previo 0,52%, el estadio 3 obtuvo una prevalencia de 0,98%, la cual aumento con la edad siendo mayor del 15% en adultos con más de 75 años. Concluyeron que es necesario implementar estrategias de tamizaje para la detección temprana de ERC.

Lapa M (18) en su publicación realizada en Ayacucho en el año 2024 tuvo como objetivo estimar la relación entre anemia y ferritina, hierro, eritropoyetina, transferrina y hepcidina en 58 niños de 6 meses a 5 años de edad diagnosticados con anemia de la micro red San José de Secce – Ayacucho durante el año 2023; con un estudio de diseño no experimental, correlacional y transversal, los resultados encontrados fueron: que se demuestra correlación positiva y significativa ($p = 0.005$) de anemia y hierro, mientras que entre anemia y transferrina existe una correlación negativa y baja con p de 0.039, entre anemia y eritropoyetina una correlación negativa y baja con p de 0.021 y no existe correlación entre anemia y hepcidina con un p de 1.839. Concluyo que si existe correlación entre la anemia y los marcadores bioquímicos menos con hepcidina.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Hemoglobina reticulocitaria

a) Hemoglobina reticulocitaria

La hemoglobina reticulocitaria es un parámetro hematológico incluido en los auto analizadores de hemogramas de cuarta generación; también es conocido como contenido de hemoglobina en reticulocitos (CHr), Equivalente de hemoglobina en reticulocito (ret-He) o concentración de hemoglobina en reticulocitos (HCMr) (3).

Es un parámetro que se mide en picogramos y mide la concentración de hemoglobina presente en el interior de los reticulocitos, los cuales son los glóbulos rojos inmaduros en el estadio final de diferenciación y se originan de los eritroblastos ortocromáticos al expulsar el núcleo celular reduciendo gradualmente la cantidad de ARN

ribosomal presente en la célula, maduran tres días en médula ósea y un día en sangre periférica (19).

b) Utilidad de hemoglobina reticulocitaria

- Como marcador de eritropoyesis

La hemoglobina reticulocitaria permite conocer la eritropoyesis producida en la médula ósea, ya que es proporcional al índice eritropoyetico de los dos a tres días previos a su dosaje (3), refleja la síntesis de hemoglobina en precursores medulares y correlaciona directamente con el hierro disponible para la producción de hemoglobina en los eritroblastos (20) y con eritropoyesis deficiente de hierro, siendo considerado un marcador eficiente del estado de hierro. (19).

- Deficiencia absoluta de hierro

La hemoglobina reticulocitaria es útil para diagnosticar deficiencia de hierro porque sus valores disminuyen rápido cuando la deficiencia de hierro esta instaurada en el organismo, en ese sentido, algunos estudios han demostrado que cuando se usa un punto de corte de 27,2 picogramos este parámetro tiene una sensibilidad de 93.3% y especificidad de 83.2% (3).

- Deficiencia funcional de hierro

La hemoglobina reticulocitaria es útil en el diagnóstico de deficiencia funcional de hierro en personas con enfermedades inflamatorias o cáncer, ya que este parámetro no se activa en fase aguda de enfermedad, por lo tanto, se mantiene disminuida en pacientes con estas patologías con mayor especificidad y sensibilidad que los marcadores bioquímicos: ferritina, receptor soluble de transferrina (3, 21).

- Seguimiento de pacientes en terapia férrica

La hemoglobina reticulocitaria tiene utilidad en el seguimiento de terapia con hierro parenteral, ya que aumenta rápidamente durante la infusión de hierro.

Cuando se administra hierro oral, los niveles de este parámetro tienden a aumentar antes aparezcan cambios en el recuento de eritrocitos, constantes corpusculares y marcadores bioquímicos de deficiencia de hierro como la ferritina (3).

c) Determinación de hemoglobina reticulocitaria

Este parámetro hematológico es producto de la concentración de hemoglobina celular y el volumen de los reticulocitos, se cuantifica con la metodología de citometría de flujo con enfoque hidrodinámico, donde se realiza una medición de dispersión de luz frontal que es proporcional al tamaño de los reticulocitos, el cual se mide mediante dos ángulos diferentes: 5° a 20° que proporciona información de la refracción celular y un ángulo bajo 2° a 3° proporcional al volumen de la célula; además el reactivo tiene fluorocromos que tiñen el ARN presente en el reticulocito por lo cual se logra distinguir de los eritrocitos, calculando de esta manera su concentración en picogramos. (3)

d) Valores de referencia (22)

Los valores de referencia para hemoglobina reticulocitaria oscilan de 28.7 -35.7 pg.

Algunos estudios han establecido como valor de corte 28 picogramos; así:

- Ret.He > 28 pg/célula: hierro suficiente para ser incorporado a los glóbulos normales.
- Ret-He < 28 pg/células: hierro insuficiente para producir eritrocitos normales.

e) Limitaciones (21)

- Valores limitados en presencia de talasemias, ya que la microcitosis e hipocromía afectan a reticulocitos y eritrocitos, mostrando niveles disminuidos de ret-he sin déficit de hierro.
- Valores falsamente elevados en presencia de macrocitosis.

- Variables pre analíticas como temperatura y tiempo de almacenamiento pueden afectar su medida, ya que afectan el tamaño celular.

Los valores de referencia y corte dependen de la metodología.

f) Hemoglobina reticulocitaria en Enfermedad Renal Crónica

Es un parámetro de gran utilidad en pacientes con insuficiencia renal crónica que necesitan diálisis, ya que al no ser un reactante de fase aguda ayuda realmente a ver la homeostasis del hierro, ya que los marcadores bioquímicos utilizados para diagnóstico de deficiencia de hierro no son útiles para esta enfermedad. (3)

La fundación Nacional del Riñón de Estados Unidos ha establecido que se debe conocer el nivel de hemoglobina reticulocitaria antes que el paciente ingrese a hemodiálisis para definir el estado inicial de hierro en el organismo (3,21)

Además, que el parámetro ret-he ayuda en la monitorización del paciente dializado, ayudando a establecer si se debe suministrar hierro al paciente dializado (3).

2.2.2 Eritropoyetina

a. Eritropoyetina

La eritropoyetina (EPO) es la hormona que en condiciones estables se encarga de la eritropoyesis.

Es una hormona sintetizada fundamentalmente por los fibroblastos peritubulares del riñón que se regula por los niveles de oxígeno tisular, para lo cual es primordial el factor de transcripción HIF-1, el cual se encarga de la expresión de genes involucrados en la eritropoyesis en respuesta a cambios de presión parcial de oxígeno (23).

En su superficie tiene un promotor que se activa por los factores de transcripción inducibles por hipoxia (HIF), el cual es el responsable del incremento de la transcripción y expresión de EPO, conformado por dos subunidades HIF-1alfa y HIF-1beta, de los cuales en condiciones normales de oxigenación la subunidad HIF-1alfa está hidroxilado, sufre ubiquitinación y se destruye; mientras que en condiciones de hipoxia, ante la falta de oxígeno para que HIF-1alfa se ubiquitine, el HIF-1alfa se queda intacto y se mueve al núcleo reclutando proteínas coactivadoras, dando como respuesta una regulación positiva y activación del gen de la eritropoyetina generando más glóbulos rojos (24) (figura 1); es decir, en el caso de anemia si el hematocrito disminuye el riñón detecta bajos niveles de oxígeno y produce HIF que incrementa la transcripción de EPO, regulándose a sus valores normales cuando el hematocrito y hemoglobina son restaurados (25).

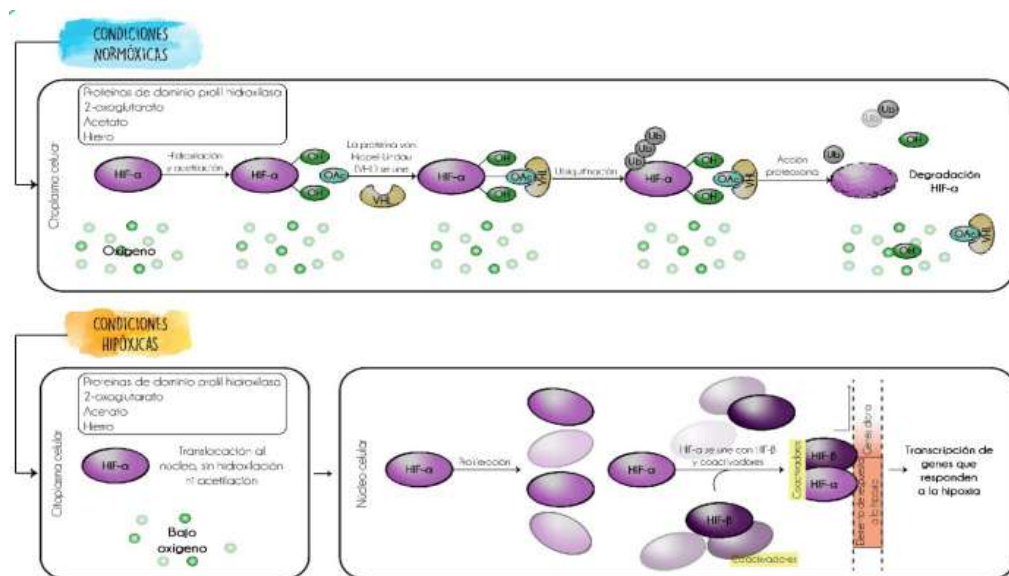


Figura 1: Papel del factor de hipoxia tisular (HIF) 1 alfa en condiciones normales y de hipoxia.

b. Eritropoyesis (25,26)

La eritropoyesis hace referencia a la formación de glóbulos rojos, con el objetivo de mantener constante la cantidad de glóbulos rojos en circulación sanguínea que aseguren que cubran los requerimientos de oxígeno en los tejidos.

Se inicia con la célula madre, siendo el BFU-E la primera célula progenitora comprometida hacia línea eritroide, de la cual surge la CFU-E la cual presenta gran cantidad de receptores para eritropoyetina, transferrina y glicoforina A.

La CFU-E madura a proeritroblasto el cual es la primera célula reconocible morfológicamente en medula ósea, el cual sufre tres mitosis donde da lugar al eritroblasto basófilo, eritroblasto policromatófilo, eritroblasto ortocromático, el cual finalmente da lugar al reticulocito. Un proeritroblasto producen de 16 a 32 reticulocitos. (Figura 2)

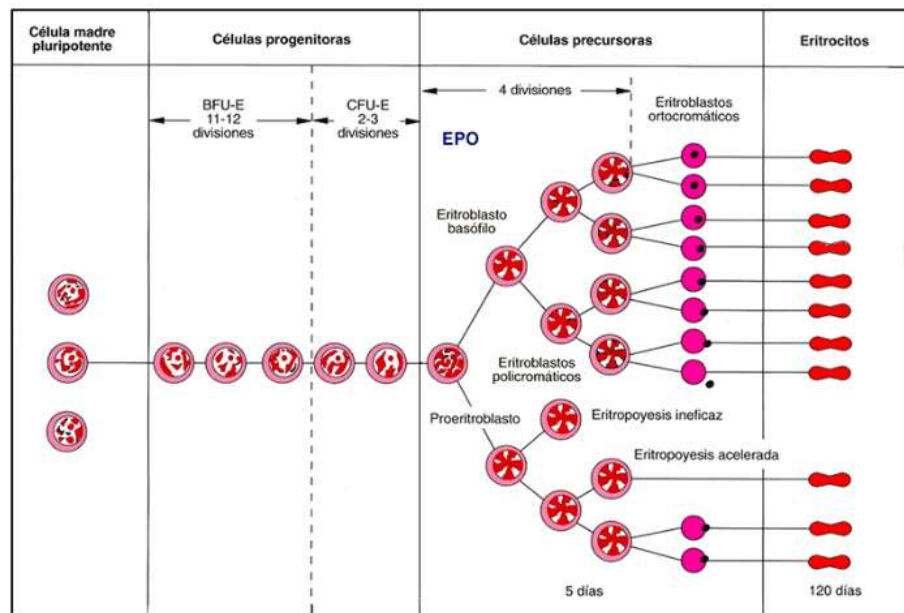


FIGURA 2. Proceso de eritropoyesis

c. Dosaje de eritropoyetina

La eritropoyetina se dosa por técnica de Elisa o quimioluminiscencia (CLIA) en fase sólida; en el caso de la técnica de CLIA se utiliza un anticuerpo de captura anti-EPO monoclonal marcado con ligando, un anticuerpo conjugado policlonal marcado con fosfatasa alcalina y perlas de poliestireno recubiertas de anti-ligando en fase sólida, generando luz la cual se mide mediante espectrofotometría y se relaciona la cantidad de eritropoyetina presente en la muestra (27, 28)

Los valores referenciales dependen de la metodología y analizador automatizado que se emplee; así si se usa el analizador INMMULITE 2000 el rango referencial será: 3.7 – 31.5 mIU/ml, mientras que en equipo de marca Beckman Coulter el rango referencial es 2.5 – 18.5 mIU/ml. (27,28)

2.2.3 Enfermedad Renal Crónica

a) Definición (29)

La enfermedad renal crónica es definida como la presencia de alteraciones de función o estructura de los riñones persistente y superior a tres meses.

Se toman los siguientes criterios diagnósticos: (a) descenso del filtrado glomerular (FG) menor de 60 ml/min/ 1.73 m²) medidos con marcadores exógenos o estimado por ecuaciones de marcadores endógenos; (b) presencia de lesión o daño renal, detectado mediante biopsia o por albuminuria / proteinuria en orina.

Los factores de riesgo asociados a ERC son:

- Factores asociados: edad avanzada, historial familiar, obesidad, diabetes, bajo peso al nacer, masa renal disminuida, hipertensión arterial,
- Factores iniciadores: insuficiencia renal aguda, enfermedad autoinmune, infección urinaria, infección sistémica, obstrucción de vías urinarias bajas, fármacos neurotóxicos.
- Factores de progresión: hipertensión arterial no controlada, proteinuria constante, diabetes no controlada, dislipidemias, tratamiento crónico con AINES

b) Etapas de Enfermedad Renal Crónica (30)

La ERC es una enfermedad progresiva con diferentes estadios que se estiman mediante el filtrado glomerular estimado:

- Estadio 1: Se presenta daño renal con filtrado glomerular normal mayor de 90 ml/min/1.73 m².
- Estadio 2: Presencia de daño renal con filtrado glomerular poco disminuido (entre 60 – 89 ml/min/1.73 m²).

El estadio 1 y 2 alberga al 75% de las personas mayores de 70 años con esta enfermedad y que no presentan síntomas.

- Estadio 3: Filtrado glomerular moderadamente disminuido (entre 30 – 59 ml/min/1.73 m²), empiezan a aparecer signos clínicos.
- Estadio 4: Filtrado glomerular gravemente disminuido (entre 15 – 29 ml/min/1.73 m²), se intensifica la anemia refractaria, hipertensión, entre otros.
- Estadio 5: Fallo renal con filtrado glomerular menor de 15, es necesaria la diálisis.

c) Anemia en enfermedad renal crónica

La anemia en ERC es microcítica normocromica hipoproliferativa, donde se observa una disminución en la producción de hematíes por una menor producción de eritropoyetina y un aumento de su destrucción por las alteraciones metabólicas del medio interno que produce toxicidad. Puede verse influenciada por procesos inflamatorios, ácido fólico disminuido, inhibidores de eritropoyetina y déficit de hierro (13); se asocia con pronóstico desfavorable, calidad de vida disminuida y aumento de mortalidad, debido al incremento fallos cardiacos (31).

La anemia en ERC se desarrolla mayoritariamente cuando la tasa de filtrado glomerular desciende por debajo de 60 ml/min/1.73m², generalmente cuando las personas se encuentran en estadio 3; además que el 90% de pacientes dependientes de diálisis eventualmente desarrollan anemia (32).

En la anemia por ERC la vida media y producción de glóbulos rojos se ven afectados debido a un déficit de eritropoyetina, la cual se relaciona con la regulación del factor inducible por hipoxia (HIF-1) y el factor de transcripción que regula la expresión génica de eritropoyetina, provocando apoptosis de precursores eritroides (33); la

disminución de producción de eritropoyetina se debe a la destrucción de las células renales (28).

El estudio inicial para anemia con sospecha de origen renal incluye hemograma completo, recuento de reticulocitos, analitos bioquímico como hierro, vitamina b12 y ácido fólico (34).

El valor de corte de hemoglobina para el diagnóstico de anemia en ERC es: (34)

- Hemoglobina menor de 11 gr/dl en mujeres pre menopáusicas y pacientes pre púberes.
- Hemoglobina menor de 12 gr/dl en hombres adultos y mujeres posmenopáusicas.

La frecuencia de dosaje de hemoglobina en pacientes con ERC varía según (34):

- Pacientes sin anemia conocida:
 - o Una vez al año en pacientes con ERC de estadio 3.
 - o Dos veces al año en pacientes con ERC de estadio 4–5 sin diálisis.
 - o Cada 3 meses en pacientes con ERC de estadio 5 en diálisis.
- Pacientes con anemia no tratados con EPO:
 - o Cada 3 meses en pacientes con ERC estadios 3 -5 sin diálisis.
 - o Mensualmente en pacientes ERC estadio 5 en diálisis.
- Pacientes con anemia tratados con EPO:
 - o Mensualmente en la fase de corrección.
 - o Cada 3 meses en fase de mantenimiento.

El tratamiento adecuado es con agentes estimuladores de la eritropoyesis como eritropoyetina humana recombinante además de terapia con hierro (34).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Existe relación significativa entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a ERC Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

El método de investigación es el hipotético-deductivo, ya que el propósito es conocer la relación entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a ERC; en ese sentido Bernal (2010) define el método hipotético deductivo como el método que parte de premisas hipotéticas y busca deducir conclusiones (35).

3.2 Enfoque de la investigación:

El enfoque de esta investigación será cuantitativo, ya que se basa en la recolección, análisis e interpretación de información numérica para corroborar la teoría formulada. (36).

3.3 Tipo de investigación:

El tipo de investigación será no experimental, observacional, ya que las variables no se manipularán, solo se recolectará información y se analizará estadísticamente.

3.4 Diseño de la investigación:

El diseño de la investigación es no experimental, de tipo:

- Transversal, dado que la información será recolectada en un solo momento.
- Correlacional, porque se pretende establecer relación entre las variables de estudio hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina.
- Retrospectivo, puesto que la información a recolectar es del período enero – diciembre 2025.

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

La población estará constituida por todas las historias clínicas de los pacientes adultos mayores diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica atendido en Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente durante los meses enero a diciembre 2025.

La población en el año 2025 es de 100 pacientes adultos mayores diagnosticadas con ERC.

3.5.2 Muestra

Todos los pacientes adultos mayores con diagnóstico de enfermedad renal crónica, diagnosticados entre enero a diciembre 2025 en el Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente que cumplan con los criterios establecidos.

3.5.3 Muestreo

El muestreo será de tipo no probabilístico censal, ya que se incluirán a todos los pacientes adultos mayores diagnosticados con ERC del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes con edad igual o mayor a 60 años.
- Pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica.
- Pacientes quienes presenten resultados de hemograma y eritropoyetina registrado en la historia clínica después de diagnóstico de ERC.
- Pacientes con historias clínicas completas.

Criterios de exclusión

- Pacientes con anemia por causas distintas a ERC como déficit de hierro o vitamina b12, talasemias)
- Pacientes con enfermedades hematológicas o trastornos autoinmunes.

- Pacientes en tratamiento con agentes estimulantes de eritropoyesis al momento del diagnóstico.

3.6 Variables y operacionalización

Variable 1: Hemoglobina reticulocitaria

Variable 2: Eritropoyetina sérica

Variables intervinientes: sexo, edad, anemia.

3.6.1 Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Tipo de variable
Hemoglobina reticulocitaria	Parámetro hematológico que mide la hemoglobina dentro de los reticulocitos; indica el nivel de eritropoyesis en los dos o tres días previos a su dosaje proporcionando información en tiempo real sobre la eritropoyesis (3).	Concentración de hemoglobina reticulocitaria (pg).	Numérica continua	Cuantitativa
Eritropoyetina sérica	Hormona glucoprotéica encargada de la producción y diferenciación eritrocitaria en la médula ósea (1).	Concentración de eritropoyetina sérica (mU/mL).	Numérica continua	Cuantitativa
Sexo	Constitución orgánica que hace la diferencia de género entre masculino y femenino.	Femenino Masculino	Nominal	Cualitativa nominal
Edad	Tiempo transcurrido a partir de la fecha de nacimiento de un individuo.	Edad en años, mayores de 60 años.	Numérica discreta	Cuantitativa
Anemia	Enfermedad caracterizada por valores de hemoglobina por debajo del valor de corte; lo cual causa disminución de transporte de oxígeno en el organismo (37).	Concentración de hemoglobina en sangre menor de 12 gr/dl.	Nominal	Cualitativa dicotómica

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnicas

La técnica a utilizar es el análisis documental, según Medina et al (38) esta técnica consiste en la revisión y evaluación de documentos escritos con la finalidad de conseguir información y comprender el problema presentado; en esta investigación se revisarán historias clínicas y reportes de equipos hematológicos y de bioquímica de los participantes que cumplan con los criterios establecidos.

3.7.2 Descripción de instrumentos

El instrumento a utilizar será la ficha de recolección de datos diseñada en Microsoft Excel (Anexo 1), la cual constará de cinco partes:

- I) Identificación del participante: id de estudio, sexo, edad.
- II) Criterios de inclusión / exclusión del participante.
- III) Antecedentes clínicos.
- IV) Datos de laboratorio.
- V) Clasificación.

3.7.3 Validez

Al trabajar con una ficha de recolección de datos como instrumento, no se realizará su validez, puesto que la información será obtenida de historias clínicas registradas por personal médico capacitado; además que, los resultados de laboratorio son obtenidos de equipos automatizados del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente que cumplen con los protocolos de control de calidad correspondientes.

3.7.4 Confiabilidad

Al trabajar con una ficha de recolección de datos, no es necesario evaluar la confiabilidad del instrumento; la información recabada de las historias clínicas fue

registrada y reportada por personal de salud del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente capacitado con los protocolos estandarizados en el centro.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

3.8.1. Plan de procesamiento

Se presentará el proyecto de tesis al Comité de ética de la UPNW para su aprobación; se solicitará autorización al Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente para su ejecución.

Se solicitará a la unidad de estadística del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente la lista de pacientes adultos mayores (mayores de 60 años) atendidos en el consultorio de nefrología del centro de salud durante el año 2025.

Se seleccionará a los posibles participantes mediante la revisión de las historias clínicas en el archivo central del hospital, dándole un ID único a cada participante e ingresando los datos en las fichas correspondientes

Adicionalmente, se buscará la información sobre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en los registros internos de los equipos automatizados de hematología y bioquímica.

La información recolectada será tabulada en una plantilla de Microsoft Excel y software estadístico STATA 14.

3.8.2. Plan de análisis de datos

El análisis estadístico de los datos recolectados se realizará en el software STATA 14.

- **Análisis descriptivo:**

- Variable cualitativa (sexo) se utilizará frecuencias absolutas y relativas.
- Variables cuantitativas (edad, hemoglobina reticulocitaria, eritropoyetina) se aplicarán estrategias de tendencia central: media/ mediana y dispersión: desvío estándar, rango superior, rango inferior).

- **Análisis bivariado:**

Para establecer la relación entre variables

- Prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov o Shapiro Wilk.
- Para correlacionar variables se usará la prueba de correlación de Pearson o Spearman.

El nivel de significancia para la prueba de hipótesis será de $p < 0.05$ con intervalos de confianza del 95%.

Los resultados se presentarán en tablas con estadísticos descriptivos, tabla de correlación y gráficos de dispersión.

3.9 Aspectos éticos

En esta investigación no es necesario el consentimiento informado, se solicitará aprobación por parte del comité de ética de la UPNW. No se realizará ninguna intervención directa con los participantes, la información se recolectará de las historias clínicas y equipos automatizados. Se garantiza el anonimato y confidencialidad de los participantes mediante la codificación interna, protegiendo la información y asegurando se utilizará con fines de investigación sin divulgarla ni presentarla a terceros

Es necesaria la aprobación por el Comité de ética de la UPNW para la ejecución del proyecto de tesis.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

FASE	AÑO 2025																			
	Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Redacción del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Revisión por asesor										X	X									
Aprobación por comité de ética - hospital														X	X					
Recolección de información															X	X				
Análisis de datos																			X	
Redacción de informe de tesis																		X	X	
Revisión de informe de tesis por asesor																				X
Presentación y sustentación de tesis																				X

4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
MATERIALES DE ESCRITORIO			
Hojas bond	1 paquete	20.00	20.00
Folders	4	1.50	6.00
Bolígrafos	10	2.00	20.00
Fotocopias	200 unid	0.20	40.00
Tinta de impresora	2	48.00	96.00
Anillados	3	10.00	30.00
SUBTOTAL			212.00
SERVICIOS TERCEROS			
Internet	Mensual	100.00	100.00
SUBTOTAL			100.00
TRANSPORTE			
Local	30	2.00	60.00
SUBTOTAL			60.00
DISPOSITIVOS ELECTRONICOS			
Laptop	1	3200	3200.00
Memoria USB 32 GB	1	25.00	25.00
Software estadístico	1	250.0	250.00
Microsoft office	1	350.00	350.00
SUBTOTAL			3825.00
TOTAL			4197.00

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. De los Ríos L, Guevara N, Vizcaino J, Toro A. Eritropoyetina (EPO). Medicina y laboratorio. [Internet]. 2020; 24(4):344-347. [Consultado 17 junio 2025]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2020/myl204h.pdf>
2. Shih H, Wu C, Liong S. Fisiología y fisiopatología de las células renales productoras de eritropoyetina. J. Formos. Med. Assoc. [Internet]. 2018; 117(11):955-963. [Consultado 18 junio 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664618300639>
3. Campuzano G, Guevara N. Hemoglobina reticulocitaria: un nuevo parámetro del hemograma de gran valor en el diagnóstico y manejo de la eritropoyesis deficiente en hierro. Medicina y laboratorio. [Internet]. 2015; 21(1-2):11-42. [Consultado 17 junio 2025]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/02/907750/hemoglobina-reticulocitaria.pdf>
4. Marquez Y, Gigiola S, Vargas D. Hemoglobina de reticulocito y su importancia en el diagnóstico temprano de anemia ferropénica. Revista bioanálisis [Internet]. Colombia: Universidad de Bocaya; 2018. [Consultado 20 junio 2025]. Disponible en: <https://revistabioanalisis.com/images/flippingbook/rev%2090n/nota%201.pdf>
5. Ministerio Salud Pública y Asistencia Social. Guía de bolsillo para atención integral de la enfermedad renal crónica. [Internet]. Guatemala: Ministerio Salud Pública y Asistencia Social; 2014. [Consultado 16 junio 2025]. Disponible en: [https://extranet.who.int/ncdccc/Data/GTM_D1_Guia%20CD%20de%20Bolsillo%20ERC%20\(6\)XF.pdf](https://extranet.who.int/ncdccc/Data/GTM_D1_Guia%20CD%20de%20Bolsillo%20ERC%20(6)XF.pdf)
6. Gaceta UNAM. Una de cada diez personas en el mundo tiene algún grado de enfermedad renal. [Internet]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2024. [Consultado 17 junio 2025]. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/una-de-cada-diez-personas-en-el-mundo-tiene-algun-grado-de-enfermedad-renal/>
7. Seguro Social de Salud. Nota de prensa: EsSalud advierte que 11% de los peruanos sufren de enfermedad renal crónica. [Internet]. Perú: Essalud; 2024 [Consultado 17 junio 2025]. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/essalud/noticias/998406-essalud-advierte-que-11-de-los-peruanos-sufren-de-enfermedad-renal-cronica>

8. Pertuz A, Ismael C, Muñoz C, Rico J, et al. Anemia en enfermedad renal crónica. iMedPub Journals. [Internet]. 2021; 17(2:1):1-10. [Consultado 15 junio 2025]. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/anemia-en-enfermedad-renal-cronica.pdf>
9. Rendón Z. Hemoglobina reticulocitaria en el diagnóstico precoz de la anemia por deficiencia de hierro. VIVE. Revista de Investigación en Salud. [Internet]. 2024; 7(19):23-29. [Consultado 19 junio 2025]. Disponible en: https://repositorio.cidcuador.org/bitstream/123456789/3109/1/Articulo_0_General_Vive_N19V7_2.pdf
10. Castro J. Hemoglobina reticulocitaria y su utilidad clínica en el diagnóstico temprano de eritropoyesis por deficiencia de hierro absoluto en mujeres adolescentes. [Tesis para obtener el título de licenciado en Laboratorio Clínico]. Ecuador: Universidad Estatal del sur de Manabi; 2022. Disponible en: https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3768/1/Cayo.D_Floreato.D_Hemoglobina%20Reticulocitaria%20y%20su%20utilidad%20cl%C3%ADnica..pdf
11. Di Pinto D, Paz M, Adragna M, López L. Utilidad clínica del equivalente de hemoglobina reticulocitaria en niños en hemodiálisis. Arch Argent Pediatr. [Internet]. 2020; 118(6):411-417. [Consultado 18 junio 2025]. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2020/v118n6a10.pdf>
12. Benitez M, Rodriguez E, Ruiz F, Palma A, Garcia G, Amian A, et al. Deficiencia funcional de hierro en pacientes de hemodiálisis. Utilidad de la hemoglobina reticulocitaria y recuento de reticulocitos inmaduros. Diálisis y trasplante. [Internet]. 2015; 36(2):52. [Consultado 04 julio 2025]. Disponible en: [10.1016/j.dialis.2015.04.012](https://doi.org/10.1016/j.dialis.2015.04.012)
13. Eckhardt A, Freiberg M, De la fuente J, Douthat W, Capra R. Utilidad clínica de la hemoglobina reticulocitaria equivalente en pacientes en hemodiálisis crónica. Rev Facultad Ciencias Médicas. [Internet] 2011; 68(2): 51-55. [Consultado 05 julio 2025]. Disponible en: <https://www.revista2.fcm.unc.edu.ar/2011.68.2/pdf/2011.68.2.51-55.pdf>
14. Huasasquiche C. Evaluación de la hemoglobina reticulocitaria como biomarcador de anemia ferropénica en adultos del Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima 2023

- [Tesis para obtener título de licenciado en tecnología médica]. Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/103ae6ec-28aa-4b03-a93b-a123dd312e08/content>
15. Aro P, Paredes R, Cornejo R, Laveriano K, et al. Relación del equivalente de hemoglobina reticulocitaria (Ret-He) con diferentes categorías según la concentración de hemoglobina en candidatos a donar sangre. Acta Med Perú. [Internet] 2023; 40(3):214-221. [Consultado 19 junio 2025] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v40n3/1728-5917-amp-40-03-214.pdf>
 16. Mendivil A. Utilidad de hemoglobina reticulocitaria en el diagnóstico de anemia ferropénica en población pediátrica del Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima – 2019. [Tesis para obtener el grado de especialista en Hematología]. Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2020. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d30e6865-4b81-471e-9e4e-02f6a18e14ca/content>
 17. Bravo J, Soto P, Villena A Prevalencia de enfermedad renal crónica según estadios diagnosticada y no diagnosticada en pacientes ambulatorios de ESSALUD, 2019-2023: Una estimación basada en registros clínicos electrónicos. [Internet]. Perú: IETSI; 2024 [consultado 17 junio 2025]. Disponible en: https://ietsi.essalud.gob.pe/wp-content/uploads/2024/10/RRI-08-2024-enfer_renal.pdf
 18. Lapa M. Niveles de anemia y marcadores bioquímicos en niños atendidos en la micro red San José de Secce del distrito de Santillana, Ayacucho, 2023. [Tesis para optar el título profesional de bióloga]. Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2024. Disponible en: <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/14bce531-7ef1-46fe-a4e8-abbdd892be4f/content>
 19. Fiorentini L, Paoletti M, Garcia A, Ferreras R, Cerviño F, Garcia D. Consideraciones para el uso del equivalente de hemoglobina reticulocitaria en la práctica diaria. Hematología. [Internet]. 2020; 24(1):40-48. [Consultado 03 julio 2025]. Disponible en: <https://revistahematologia.com.ar/index.php/Revista/article/view/255/313>
 20. Aedh A, Khalil M, Abd A, et al. Reticulocyte Hemoglobin as a Screening Test for Iron Deficiency Anemia: A New Cut-Off. Hematol. Rep. [Internet]. 2023; 15(1),

- 201-211. [Consultado 20 junio 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2038-8330/15/1/21>
21. Sala M, Díaz L. Nuevos marcadores bioquímicos para el estudio de pacientes con anemia. Hematología. [Internet]. 2017; 21:126-136. [Consultado 03 julio 2025]. Disponible en: https://www.sah.org.ar/revistasah/numeros/vol21/extra3/20-vol21-extra_noviembre.pdf
22. Sysmex. Contenido de hemoglobina reticulocitaria (Ret-He) en el diagnóstico de la deficiencia de hierro. [Internet]. USA: Sysmex America Inc; 2018. [Consultado 03 julio 2025]. Disponible en: <https://www.labmedica.es/whitepapers/Contenido-de-Hemoglobina-Reticulocitaria-Ret-He-en-el-diagn%C3%B3stico-de-la-....pdf>
23. Vittori D, Chamorro M, Nesse A. Eritropoyetina como agente eritropoyético y no eritropoyético: consideraciones terapéuticas. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [Internet]. 2016;50(4):773-782. [consultado 27 julio 2025]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/535/53550527025.pdf>
24. Pertuz A, Ismael C, Muñoz C, Rico J, Daza R, Pájaro N, et al. Anemia en enfermedad renal crónica. iMedPub Journals [Internet]. 2021; 17(2:1): 1-10. [consultado 27 julio 2025]. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/anemia-en-enfermedad-renal-cronica.pdf>
25. Alija P. Control molecular de la eritropoyesis. [Trabajo de fin de grado para obtener el título de maestro en medicina]. España: Universidad de Cantabria; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16541/AlijaPiretPablo.pdf;jsessionid=52575C5C03AFA7EE021E18E8BD1BA528?sequence=1>
26. Moraleda J. Pregrado de hematología. 4ta ed. España: Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia; 2017.
27. Meneses M. Marcadores bioquímicos asociados a la anemia ferropénica en niños menores de 5 años, Centro de Salud de Quinua y Santillana – Ayacucho 2022. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2024. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/anemia-en-enfermedad-renal-cronica.pdf>

28. IMMULITE 2000. Inserto EPO. [Internet]. México: Siemens Healthcare Diagnostics; 2005. [consultado 26 julio 2025]. Disponible en: https://www.dpcweb.com/package_inserts/immulite_2000/pdfs/Anemia/12kep-6.pdf
29. García R, Bover J, Segura J, Goicocha M, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Nefrología. [Internet]. 2023; 42(3): 233-264. [Consultado 01 julio 2025]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699521001612>
30. Sociedad Española de Geriátría y gerontología. Tratado de geriatría para residentes. [Internet]. 1ra ed. España: Sociedad; 2006. [Consultado 05 julio 2025]. Disponible en: https://www.segg.es/tratadogeriatría/pdf/s35-05%2000_primeras.pdf
31. ESSALUD. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica [Internet]. Perú: Essalud; 2017. [consultado 26 julio 2025]. Disponible en: <https://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/GPC-Anemia-en-ERC-Version-Extensa.pdf>
32. Muhammad F, Shaikh H, Preeti R. Anemia en enfermedad renal crónica. StatPearls. [Internet]. USA: StatPearls Publishing. 2024. [revisado 3 julio 2024; consultado 26 julio 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539871/#:~:text=La%20anemia%20de%20la%20enfermedad,de%20mortalidad%20en%20la%20ERC.Muhammad>
33. Valencia A, Llerena L, Sailema L, Garcell K. Enfoque diagnóstico y terapéutico de la anemia causada por la insuficiencia renal crónica. Rev. Inf. Cient. [Internet]. 2023; 102. [consultado 27 julio 2025]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332023000100063
34. Cases A, Egocheaga M, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz J, et al. Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a nefrología. Aten Primaria. [Internet]. 2017; 50(1): 60-64. [Consultado 05 julio 2025]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6837054/>
35. Bernal C. Metodología de la investigación. [Internet]. 3ra ed. Colombia: Editorial Pearson; 2010. [consultado 20 julio 2025]. Disponible en:

<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

36. Hernández R., Fernández- Collado C., Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. Mexico: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 2014.
37. Organización Mundial de la Salud. Documento normativo sobre anemia. [Internet]. Suiza: OMS. 2025. [revisado 2025; consultado 24 julio 2025]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255734/WHO_NMH_NHD_14.4_spa.pdf?sequence=1
38. Medina M, Rojas R, Bustamante W, Loaiza R, Martel C, Castillo R. Metodología de la investigación: técnicas e instrumentos de investigación. [Internet]. 1ra edición. Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y tecnología Inudi Perú; 2023 [consultado 02 octubre 2025]. Disponible en: 10.35622/inudi.b.080

ANEXOS

ANEXO 1: MATRÍZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DEL PROYECTO: Hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica del Hospital G. Kaelin - VMT, 2024.

AUTOR(A): MILLA MENESES, GIOVANA

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPOTESIS	VARIABLES	Tipo y escala	METODOLOGÍA
<p>General:</p> <p>¿Existe relación entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar la relación entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p>	<p>General:</p> <p>Existe relación significativa entre hemoglobina reticulocitaria y eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad renal crónica del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p>	Hemoglobina reticulocitaria	Cuantitativa numérica continua	<p>Método de la investigación:</p> <p>Hipotético deductivo, de enfoque cuantitativo.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Investigación no experimental, observacional, retrospectivo, transversal, correlacional.</p> <p>Población:</p> <p>Todas las historias clínicas de los pacientes adultos mayores diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica atendido en el Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente durante los meses enero a diciembre 2025.</p> <p>Muestra:</p> <p>Todos los pacientes adultos mayores con diagnóstico de enfermedad renal crónica, diagnosticados entre enero a diciembre 2025 en el Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente que cumplan con los criterios de inclusión.</p> <p>Muestreo: Censal</p> <p>Técnicas de procesamiento de datos:</p> <p>Análisis documental</p>
<p>Específico:</p> <p>¿Cuáles son los valores de hemoglobina reticulocitaria en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?</p> <p>2. ¿Cuáles son los niveles de eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?</p> <p>3. ¿Cuáles son los valores de hemoglobina reticulocitaria según etapa de Enfermedad Renal Crónica en adultos mayores del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?</p> <p>4. ¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de hemoglobina reticulocitaria de adultos mayores con y sin anemia atendidos del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025?</p>	<p>Específico:</p> <p>1. Conocer los valores de hemoglobina reticulocitaria en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p> <p>2. Conocer los niveles de eritropoyetina en adultos mayores con anemia secundaria a enfermedad crónica renal del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p> <p>3. Identificar los valores de hemoglobina reticulocitaria según etapa de enfermedad renal crónica en adultos mayores del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p> <p>4. Conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de hemoglobina reticulocitaria de adultos mayores con y sin anemia del Hospital Guillermo. Kaelin de la Fuente, 2025.</p>		Eritropoyetina sérica	Cuantitativa numérica continua	
			Variables intervinientes:	<p>Sexo</p> <p>Edad</p> <p>Anemia</p>	

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. Identificación del paciente

- **ID de estudio:** _____
- **Edad (años):** _____
- **Sexo:** _____

II. Criterios de inclusión / exclusión (marcar)

Incluir sólo si todas las casillas de inclusión están marcadas y no existe ninguna casilla de exclusión marcada.

Criterios de inclusión

- Edad \geq 60 años
- Diagnóstico de enfermedad renal crónica (ERC)
- Resultados de hemograma y eritropoyetina registrado en H.CL después de diagnóstico de ERC.
- Historia clínica completa

Criterios de exclusión

- Anemia por deficiencia de hierro, vit b12, talasemias.
- Hemorragia aguda activa
- Enfermedad hematológica o trastorno autoinmune.
- Tratamiento con agente estimulante de eritropoyesis al momento del diagnóstico de anemia.

III. Antecedentes clínicos

- **Tiempo desde diagnóstico de ERC (meses/años):** _____
- **Comorbilidades:** (especificar) _____
- **Medicaciones actuales relevantes** (anotar nombre, dosis y desde cuándo):
 - Eritropoyetina o agentes estimulantes de la eritropoyesis (ESA): Sí No
 Detalles: _____
 - Suplemento hierro oral / IV: Sí No Detalles: _____

 - Hierro parenteral reciente (especificar fecha): _____
 - Antiinflamatorios / esteroides: _____
 - Otros: _____

IV. Datos de laboratorio

Parámetro	Valor	Unidad	Fecha muestra (DD/MM/AAAA)
Hemoglobina (Hb)	_____	g/dL	// _____
Hematocrito (Hct)	_____	%	// _____
Recuento eritrocitario (RBC)	_____	10 ⁶ /μL	// _____
VCM	_____	fL	// _____
Reticulocitos (%)	_____	%	// _____
Reticulocitos (absoluto)	_____	10 ⁶ /μL	// _____
Hemoglobina reticulocitaria (si disponible)	_____		// _____
Eritropoyetina sérica (EPO)	_____	mIU/mL (o unidad local)	// _____
Ferritina	_____	ng/mL	// _____
Saturación de transferrina	_____	%	// _____
Hierro sérico	_____	μg/dL	// _____

V. Clasificación

- **Estadio de ERC (si disponible):** G1 G2 G3a G3b G4 G5 /
Diálisis: Sí No
- **Anemia según Hb (indicar criterio local):** Leve Moderada Severa




14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
87 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet		
	repositorio.uwiener.edu.pe		6%
2	Trabajos entregados		
	Universidad Wiener on 2024-06-30		2%
3	Trabajos entregados		
	Universidad Wiener on 2024-12-12		2%
4	Trabajos entregados		
	Universidad Wiener on 2022-09-07		1%
5	Trabajos entregados		
	Universidad Wiener on 2024-07-06		1%
6	Trabajos entregados		
	Universidad Wiener on 2025-05-17		<1%
7	Trabajos entregados		
	Universidad de San Martín de Porres on 2017-07-13		<1%
8	Internet		
	hdl.handle.net		<1%