



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA  
HUMANA



Universidad  
Andina  
del Cusco



TESIS

---

CORRELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA  
RETICULOCITARIA MATERNA CON LA HEMOGLOBINA  
RETICULOCITARIA Y EL PESO DEL RECIÉN NACIDO A  
TERMINO EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA  
NOVIEMBRE 2020 - MAYO 2021

---

Presentado por:

Bach. Santillán Espinoza, Eriquel Lito Para  
optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesor: Mgt Lorenzo Carlos Concha Rendón

CUSCO – PERU

2021



## Agradecimientos

*Agradecer a mi papá Simeón y su exigencia académica, por una biblioteca escueta pero formidable, a mi madre Fortunata y su resiliencia y amor incomparable, a Nila por su tiempo y amor fraterno muy único, a Lourdes y su ambición constante con la vida, a Vilma mi hermanita mi espejito, porque sin ellos no existiría pasado.*

*A Rosalía, mi presente, mi muñeca, por su maravillosa compañía, amor y motivación. A Diego el soñador, quien desea trasplantar la conciencia y los recuerdos, Marcelito con su ternura y docilidad, quien prometió realizarme un trasplante de corazón si lo necesito, probablemente sí; y mi loquillo Jano, el excéntrico, quien nos alegra muchísimo la vida.*

*Necesitaría muchas páginas para describir a mis amigos así que con las disculpas del caso solo los citaré agradeciendo su amistad: William, Sandro, Marco, Polcito, Emita, David, Roberth, Juyber, Carlita, Camu, Fito, Mayra, Sayu y a toda mi promoción, a mis amigos Sanmarquinos Los Inmorales, Juan Carlos y Rodito grandes amigos que ya no están para leer esto pero se les recuerda siempre, a la Dra Auris y su paciencia infinita, y también a mis enemigos porque sin saberlo te empujan a continuar.*



DEDICATORIA

*A quienes nunca dejan de soñar, pero  
sobre todo a quienes se despiertan y lo  
ejecutan.*

*Reckoner*

*Take me with you*

*Dedicated to all human beings*

*Radiohead*



**DICTAMINANTES**

Dr. Wilfredo Villamonte Calanche

Dr. Edwar Mujica Nuñez

**REPLICANTES:**

Dra. Carolina Letona

Dr. Charles Huamani

**ASESOR:**

Dr. Carlos Concha Rendón



## INDICE

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Dictaminantes, Replicantes y Asesor.....	iii
Índice.....	iv, v
Índice de tablas.....	vi
Índice de figura.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Índice de Acrónimos.....	x
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.2.1 Problema General.....	5
1.2.2 Problemas Específicos.....	5
1.3 Justificación de la investigación.....	6
1.3.1 Conveniencia.....	6
1.3.2 Relevancia Social.....	6
1.3.3 Implicancia práctica.....	6
1.3.4 Valor teórico.....	6
1.3.5 Utilidad Metodológica.....	7
1.4 Objetivos de la investigación.....	7
1.4.1 Objetivo principal.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Delimitación del estudio.....	7
1.5.1 Delimitación Espacial.....	8
1.5.2 Delimitación Temporal.....	8
1.6 Limitaciones de la investigación.....	8
1.7 Aspectos éticos.....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes del estudio.....	9
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	13
2.3 Marco Conceptual.....	21
2.4 Hipótesis.....	21
2.4.1 Hipótesis General.....	21
2.4.2 Hipótesis Nula.....	21
2.5 Variables e Indicadores.....	21
2.5.1 Identificación de Variables.....	21
2.5.2 Operacionalización de variables.....	22
<b>CAPÍTULO III: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Alcance del estudio.....	24



3.2	Diseño de investigación .....	24
3.3	Población .....	24
3.1.1	Descripción de la población .....	24
3.1.2	Criterios de inclusión y exclusión .....	24
3.4	Muestra .....	25
3.4.1	Selección de la muestra.....	26
3.5	Técnicas instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	26
3.6	Validez y confiabilidad del instrumento .....	27
3.7	Plan de análisis de datos.....	27
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>29</b>
4.1	Resultados de los objetivos específico.....	29
4.1.1.	Datos generales.....	29
4.1.2.	Hemoglobina reticulocitaria materna.....	31
4.1.3.	Hemoglobina reticulocitaria del recién nacido.....	31
4.1.4.	Peso del recién nacido.....	32
4.2	Resultados del objetivo general.....	33
4.2.1.	Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término.....	34
4.2.2	Otros resultados.....	35
<b>CAPITULO V: DISCUSION</b>		
5.1.	Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	36
5.2	Limitaciones del Estudio.....	39
5.3	Comparación crítica con la literatura existente	
5.4	Implicancias del Estudio.....	41
CONCLUSIONES.....		42
RECOMENDACIONES.....		43
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>44</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad, peso, talla y hemoglobina de las gestantes. Hospital Antonio Lorena 2020- 2021.....	29
Tabla 2. Hemoglobina de los recién nacidos. Hospital Antonio Lorena 2020-2021...30	
Tabla 3. Hemoglobina reticulocitaria materna. Hospital Antonio Lorena 2020-2021.31	
Tabla 4. Hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos. Hospital Antonio Lorena 2020-2021 .....	32
Tabla 5. Peso en recién nacidos. Hospital Antonio Lorena 2020-2021.....	32
Tabla 6. Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido. Hospital Antonio Lorena 2020- 2021.....	33
Tabla 7. Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y Z score del peso del recién nacido, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021 .....	34
Tabla 7.1 Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con el Z score del peso del recién nacido según edad gestacional, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tiempo de aparición de la hemoglobina reticulocitaria.....	13
--	----



## RESUMEN

### CORRELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA MATERNA CON LA HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA Y EL PESO DEL RECIÉN NACIDO A TÉRMINO EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA NOVIEMBRE 2020 - MAYO 2021

Santillán L. Concha L.

**Objetivos:** Estimar la correlación entre la hemoglobina reticulocitaria materna y la hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido en el Hospital Antonio Lorena.

**Métodos:** Estudio no experimental, analítico, correlacional, transversal, retrospectivo. Se estudiarán 279 historias clínicas maternas que incluyen a los recién nacidos a término. Para el análisis univariado de la variable cualitativa se realizará el cálculo de frecuencia absoluta y relativa; para las variables cuantitativas se realizará el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión; para el análisis bivariado la asociación entre variables mediante correlación de Pearson.

**Resultados:** Se hallaron correlaciones significativas entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido ( $r=0.225$ ). El valor hallado de Hemoglobina reticulocitaria materna es de  $37.4 \pm 1.8$  pg, el valor hallado de hemoglobina reticulocitaria en el recién nacido es de  $38.2 \pm 1.5$  pg, el peso promedio del recién nacido es de  $3214,8 \pm 370$ .

**Conclusiones:** Existe significancia entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido en el Hospital Antonio Lorena. No existe significancia entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y el peso del recién nacido. Se determinaron los parámetros de hemoglobina reticulocitaria materna y el recién nacido a término, así como los concernientes al peso en el recién nacido.

**Palabras clave:** Hemoglobina reticulocitaria, peso al nacimiento, embarazo a término, altitud. (DeCS)





## ABSTRACT

### CORRELATION BETWEEN MATERNAL RETICULOCITARY HEMOGLOBIN WITH RETICULOCITARY HEMOGLOBIN AND WEIGHT OF THE TERM NEWBORN AT THE ANTONIO LORENA HOSPITAL NOVEMBER 2020 - MAY 2021

**Santillán L. Concha L.**

**Objectives:** To estimate the correlation between maternal reticulocyte hemoglobin and reticulocyte hemoglobin and newborn weight at Hospital Antonio Lorena

**Methods:** Non-experimental, analytical, correlational, cross-sectional, retrospective study. 279 maternal medical records including term newborns will be studied. For the univariate analysis of the qualitative variables, the absolute and relative frequency calculation will be performed; for quantitative variables, the calculation of measures of central tendency and dispersion will be carried out; for the bivariate analysis the association between variables using Pearson's correlation.

**Results:** Significant correlations were found between maternal reticulocyte hemoglobin and newborn reticulocyte hemoglobin ( $r = 0.225$ ). The maternal reticulocyte hemoglobin value is  $37.4 \pm 1.8$  pg, the reticulocyte hemoglobin value in the newborn is  $38.2 \pm 1.5$  pg, the average newborn weight is  $3214.8 \pm 370$ g.

**Conclusions:** There is significance between the maternal reticulocyte hemoglobin with the reticulocyte hemoglobin of the newborn at the Antonio Lorena Hospital. There is no significance between maternal reticulocyte hemoglobin levels and newborn weight.

**Key words:** Reticulocyte hemoglobin, birth weight, term pregnancy, altitude. (DeCS)



## INDICE DE ACRÓNIMOS

OMS: Organización Mundial de la Salud

HAL: Hospital Antonio Lorena

CHr ó Ret He: Hemoglobina reticulocitaria

VCM: Volumen Corpuscular Medio

Hb Hemoglobina Hto Hematocrito

g/dL: gramos por decilitro

MINSA: Ministerio de Salud

EG: Edad Gestacional

mg: miligramos

cm: centímetros

g: gramos

pg: picogramos

DI: Deficiencia de Hierro

msnm: metros sobre el nivel del mar

DPPNI: Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Los avances en el hemograma automatizado permiten no solo el mejoramiento analítico sino la inclusión de nuevos parámetros muy útiles, dentro de ello los parámetros reticulocitarios, ello nos permite conocer sus ventajas, cualidades y limitaciones. Se estima que a nivel mundial la falta de hierro es uno de los problemas más frecuentes y sobre todo en la población gestacional y pediátrica. El hierro es esencial para el desarrollo de todos los tejidos y en las gestantes es muy importante desde el proceso de formación intrauterino, ya que forma parte tanto en la mielinización neural y en los procesos de crecimiento e inmunológicos en el feto.

Si bien es cierto se ha determinado la existencia de una correlación entre los que es la hemoglobina de la madre con la hemoglobina y peso del recién nacido a diferentes niveles a altura, además de su empleo como método de diagnóstico de anemia, diversos estudios han demostrado la utilidad de la hemoglobina reticulocitaria como un marcador precoz de deficiencia de hierro además de estudios que demuestran la caída más rápida en los valores de hemoglobina reticulocitaria en prematuros respecto de los recién nacidos a término y además sugiere tener en cuenta a la hemoglobina reticulocitaria como parámetro del estado de hierro durante los primeros días después del nacimiento<sup>1</sup>, debido a ello es necesario demostrar la existencia de una mejor correlación de la hemoglobina reticulocitaria de la madre con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del bebé recién nacido, además indirectamente determinar niveles de hemoglobina reticulocitaria en gestantes y recién nacidos.

#### 1.1 Planteamiento del problema

La hemoglobina reticulocitaria (CHr) es considerado como un parámetro desarrollado en la biometría hemática la cual de forma automatizada proporciona la adecuada información sobre la cantidad de hierro, por esta razón se utiliza como un indicador en la biodisponibilidad de hierro existente en la eritropoyesis, esto permite la detección en primera instancia de la anemia



ferropénica, también gracias a este proceso se puede detectar otras patologías como la inflamación crónica, monitoreo de terapias con eritropoyetina, enfermedad renal crónica y hierro<sup>2</sup>. Se determinaron su niveles en el recién nacido por parto eutócico con un valor de corte de 32 picogramos<sup>3</sup>, en otro fue de 31 pg, la variabilidad de valores hallados y pocos estudios quizás se deba a que no se solicita como estudio de rutina en recién nacidos sino solo en aquellos con problemas hematológicos, además que es poco ético tomar muestras de sangre para pretender hallar valores normales en esa población inerte, por lo que la obtención de estos valores es un hallazgo de los resultados cuyos hemogramas fueron hematológicamente normales. A diferencia de las gestantes donde el punto de corte obtenido fue de 31.2 pg en el primer trimestre<sup>4</sup> y de 32.5 pg en gestantes a término<sup>5</sup>.

La OMS considera a la hemoglobina como el método de diagnóstico establecido para la determinación de anemia como límite de 11 g/dl en gestantes, mientras que el MINSA considera 13 g/dl para poblaciones ubicadas a más de 3000 m.s.n.m<sup>6</sup> pero no existen niveles de referencia estandarizados para la hemoglobina reticulocitaria en gestantes ni en recién nacidos teniendo en cuenta que son poblaciones vulnerables debido a que la prevalencia de anemia incrementa a medida que se desarrolla la gestación, siendo más alta en el III trimestre y esto repercute en los valores de peso del recién nacido, con cifras superiores al 30%<sup>7</sup>, en el estudio más reciente publicado el 2017 manifiesta la prevalencia de anemia gestacional en Cusco de 36%<sup>8</sup>.

La hemoglobina reticulocitaria es marcador de detección precoz en la deficiencia de hierro en comparación con marcadores como el volumen corpuscular medio (VCM), ancho de distribución de hematíes (RDW) y la tan empleada Hemoglobina (Hb) son insensibles en la detección de alteraciones eritropoyéticas tempranas ya que sus cambios (MCV: 21 días, RDW: 30 días y Hb: 60 días) se observan cuando la anemia ya está instaurada<sup>9</sup>. También se emplean otros métodos para diagnosticar la anemia generado por déficit de hierro; el receptor de transferrina soluble, hierro sérico, ferritina y saturación de transferrina son los biomarcadores más comunes del estado del hierro que son afectados frecuentemente por la inflamación, las enfermedades crónicas y el envejecimiento normal (excepto el receptor de transferrina soluble). Todos ellos presentan menos disponibilidad en comparación con el hemograma



automatizado rutinario con contenido de hemoglobina reticulocitaria presente en los hospitales de nuestro medio. Los reticulocitos tienen una vida normal de uno o dos días en sangre periférica para luego madurar, esta vida media útil breve hace que el CHr sea un mejor biomarcador para reflejar el estado del hierro a corto plazo y permita una valoración y respuesta temprana aproximadamente dos días después del inicio del tratamiento a diferencia de la ferritina cuya primera respuesta ocurre en 1 a 2 semanas<sup>10</sup>. La CHr es una buena indicación de la disponibilidad de hierro y un marcador temprano de eritropoyesis por deficiencia de hierro que puede obtenerse fácilmente empleando analizadores de última generación presente en todos los hospitales de nuestro medio, tanto del Ministerio de Salud como EsSalud.<sup>11</sup>

Todas estas cualidades de la CHr hacen necesaria la realización del presente estudio y permitirá establecer de manera directa el grado de correlación entre hemoglobinas reticulocitaria materna y hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido que también consideramos ya que es la mejor medida antropométrica y la más utilizada, define la morbimortalidad además de evaluar la velocidad de crecimiento de todos los tejidos y el estado nutricional; y de manera indirecta permitirá determinar el rango de valores normales probables tanto en gestantes anteparto y recién nacidos a término sometidos a criterios de exclusión e inclusión necesarios para ajustarlos a estados fisiológicamente normales. Aunque actualmente el CHr se considera un biomarcador preferible de la deficiencia de hierro, las diferencias sistemáticas de medición y la falta de un valor de corte constante y determinado hacen necesario explorar más a fondo su importancia y verdadera utilidad en el campo clínico y el diagnóstico precoz en diversas patologías y grupos étnicos vulnerables como nuestras gestantes y lactantes.<sup>12</sup>

Un estudio determinó que existe una correlación de la hemoglobina reticulocitaria con la hemoglobina, hematocito, volumen corpuscular medio y reticulocitos y se evidenció que la hemoglobina reticulocitaria disminuye cuando los otros marcadores se encuentran normales<sup>13</sup>, pero aún no existen estudios previos en Perú sobre hemoglobina reticulocitaria (CHr) en gestantes ni recién nacidos, los únicos estudios encontrados en nuestro país fueron los que correlacionan niveles de hemoglobina (Hb) materna con el peso del recién nacido y algunos estudios muestran correlación<sup>14 15 16</sup>, en otras es muy baja o no



encontraron correlación<sup>17 18 19 20</sup>, también se determinó una mínima correlación entre la hemoglobina: materna y la del recién nacido<sup>18 19</sup> y en algunas otras no las hubo<sup>21</sup>, esta variabilidad de resultados y la inexistencia de información previa en nuestro país y sobre todo en altura genera incertidumbre y la necesidad de realizar el presente estudio y demostrar el nivel de correlación entre la hemoglobina reticulocitaria y su relación con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido, ello podría reafirmar la validez de sus ventajas como marcador útil para predecir precozmente la deficiencia de hierro en gestantes y como influiría en el desarrollo neonatal.

encontrados en nuestro país fueron los que correlacionan niveles de hemoglobina (Hb) materna con el peso del recién nacido y algunos estudios muestran correlación<sup>14 15 16</sup>, en otras es muy baja o no encontraron correlación<sup>17 18 19 20</sup>, también se determinó una mínima correlación entre la hemoglobina: materna y la del recién nacido<sup>18 19</sup> y en algunas otras no las hubo<sup>21</sup>, esta variabilidad de resultados y la inexistencia de información previa en nuestro país y sobre todo en altura genera incertidumbre y la necesidad de realizar el presente estudio y demostrar el nivel de correlación entre la hemoglobina reticulocitaria y su relación con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido, ello podría reafirmar la validez de sus ventajas como marcador útil para predecir precozmente la deficiencia de hierro en gestantes y como influiría en el desarrollo neonatal.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema General

¿Hay correlación de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?
- ¿Cuáles son los niveles de hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?



- ¿Cuáles son los niveles de peso en recién nacidos a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?
- ¿Cuál es la relación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y los niveles de hemoglobina reticulocitaria del recién nacido a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?
- ¿Cuál es la relación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y el peso del recién nacido a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021?

### **1.3 Justificación de la investigación**

#### **1.3.1 Conveniencia**

Al concluir esa investigación se podrá saber si existe alguna relación entre la hemoglobina: reticulocitaria materna, la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, de esta forma se podrá determinar este análisis como predictor de deficiencia en el desarrollo y crecimiento del recién nacido.

#### **1.3.2 Relevancia Social**

La importancia del presente estudio que consiste en establecer la correlación entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena radica si se hallase una buena correlación podría ser utilizada como una herramienta de bajo costo en estas poblaciones vulnerables.

#### **1.3.3 Implicancia práctica**

Al concluir esa investigación se podría determinar la verdadera valoración de la hemoglobina reticulocitaria en el algoritmo de manejo de diagnóstico para ser tomada en cuenta por el médico tratante.

#### **1.3.4 Valor teórico**

Es necesario fortalecer evidencias referidas a la existencia de una correlación entre la hemoglobina reticulocitaria materna y la hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término ya que esto puede servir de inicio en la



valoración adecuada de la hemoglobina reticulocitaria como un analito capaz de predecir de manera precoz de anemia en gestantes y en el futuro estimular al desarrollo de más investigaciones que determinen un valor de corte adecuado al medio geográfico al cual pertenecemos y con ello predecir como consecuencia las afectaciones que pudieran presentarse en el recién nacido.

### **1.3.5 Utilidad Metodológica**

Con esta investigación se instaurará una nueva herramienta de valoración en el algoritmo de manejo del diagnóstico precoz de anemia ferropénica de distintos grupos étnicos, sobre todo en poblaciones vulnerables como nuestras gestantes y neonatos. La viabilidad que la tecnología otorga y la facilidad de uso de los parámetros de reticulocitos que forman parte del hemograma automatizado habitual pueden resultar beneficiosas en la evaluación de la anemia ferropénica durante la gestación<sup>14</sup>

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo principal**

Determinar la correlación lineal entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar los parámetros de hemoglobina reticulocitaria materna del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021
- Determinar los parámetros de hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021
- Determinar los parámetros de peso en recién nacidos del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021
- Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y los niveles de hemoglobina reticulocitaria del recién nacido a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021
- Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y el peso del recién nacido a término del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021





## **1.5 Delimitación del estudio**

### **1.5.1 Delimitación Espacial**

El presente estudio será realizado mediante el uso de registro de Historias Clínicas y revisión de los resultados de Hemoglobina reticulocitaria en el sistema de laboratorio clínico del hospital en gestantes anteparto y recién nacidos a término que cumplan criterios de exclusión e inclusión provenientes del servicio de Gineco Obstetricia del hospital Antonio Lorena son sede en el distrito de Santiago, departamento del Cusco, Perú.

### **1.5.2 Delimitación Temporal**

Se recolectó la información durante el periodo de noviembre 2020 a mayo 2021

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

Historias Clínicas con datos de variables en estudio incompletas, además, el sesgo que probablemente pueda generar la población que recibe atención en el Ministerio de Salud, una población con un estatus socioeconómico bajo que refleja un estado nutricional deficiente pero que aparentemente representaría a la mayoría de la población.

## **1.7 Aspectos éticos**

El presente trabajo por ser un estudio observacional no realizará intervenciones experimentales. Los procedimientos se realizarán cumpliendo las normas de ética médica ya que el estudio cuenta con los permisos y autorizaciones emitidos por el comité de Investigación y Ética del Hospital Antonio Lorena del Cusco.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes del estudio

##### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

**Kumar y Col (2020)** en su estudio “Papel de los parámetros de reticulocitos en la anemia del embarazo en el primer trimestre: un estudio observacional de un solo centro”, el objetivo fue evaluar la hemoglobina reticulocitaria, la fracción de reticulocitos inmaduros y el recuento de reticulocitos y compararlos con la ferritina sérica, el volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM) en la evaluación de la anemia en el embarazo. El estudio incluyó a 155 gestantes en el primer trimestre. El análisis de la curva ROC utilizando VCM <83 fl y HCM <27 pg mostró que el área bajo la curva para CHr en el punto de corte de 27,8ng / ml fue 0,93 (intervalo de confianza del 95%: 0,90-0,98, sensibilidad del 93%, especificidad del 83%). El punto de corte de 27,2 ng /ml de CHr para el diagnóstico de anemia ferropénica tiene una especificidad del 86%, una sensibilidad del 71%, un valor predictivo positivo de 0,39 y un índice de probabilidad de 5,1. La hemoglobina reticulocitaria es un parámetro factible y fácilmente disponible que puede ser útil para diferenciar entre anemia microcítica hipocrómica y normocítica normocrómica junto con anemia franca y límite en mujeres embarazadas del primer trimestre. Esto a su vez es fundamental para iniciar una terapia temprana a fin de prevenir las complicaciones maternas y fetales.<sup>22</sup>

**Yemataw y col. (2019)** en su publicación titulada: “El papel de hemoglobina reticulocitaria para el diagnóstico en la deficiencia de hierro y la anemia por deficiencia de hierro, y la monitorización de la terapia con hierro: una revisión de la literatura” se hicieron búsquedas en estudios publicados en inglés utilizando las bases de datos académicas de PubMed, Google y Biblioteca Nacional de Medicina. Según esta revisión, el CHr tiene una sensibilidad y especificidad moderadas para diagnosticar la deficiencia de hierro y se ve menos afectado por la inflamación que el hierro sérico, la saturación de transferrina y la



ferritina y es un predictor temprano de la respuesta al tratamiento. Se utiliza en el cribado de la deficiencia de hierro, el diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro y el diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro funcional en enfermedades o inflamación aguda o crónica. El CHr también es importante en el seguimiento del tratamiento. Además, es útil en la medición temprana de la respuesta a la terapia con hierro, incrementando a los pocos días del inicio de la terapia con hierro. También ayuda a controlar la terapia con eritropoyetina humana recombinante, la administración de suplementos de hierro por vía intravenosa y la terapia con hierro oral en pacientes en hemodiálisis y no hemodiálisis, sobre todo en niños. Requiere menos tiempo, es fácil de analizar y más barato que el examen de hierro óseo y las pruebas bioquímicas de hierro. Empero, no existe un punto de corte estandarizado y diferentes investigadores utilizan valores de corte variables que afectan su precisión en el diagnóstico de la deficiencia de hierro, por lo tanto, es necesario mayores estudios para la estandarización<sup>23</sup>

**Lorenz y col (2017)** en su estudio titulado: “Rangos de referencia del contenido de hemoglobina de reticulocitos en recién nacidos prematuros y a término: un análisis retrospectivo” cuyo objetivo fue establecer rangos de referencia para el contenido de hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos prematuros y nacidos a término e identificar factores de confusión, mediante un análisis retrospectivo de CHr y hemograma completo en lactantes con una muestra de sangre clínicamente indicada obtenida dentro de las 24 h posteriores al nacimiento. Los resultados obtenidos fueron de 30,7 pg en recién nacidos muy prematuros con una edad gestacional (EG) de <30 semanas (n = 55), 31,2 pg en recién nacidos moderadamente prematuros (EG 30-36 semanas, n = 241) y 32,0 pg en recién nacidos a término (EG  $\geq$ 37 semanas, n = 216), con una correlación débil entre CHr y EG (r = 0,18). Además, se encontraron correlaciones débiles / nulas entre CHr y proteína C reactiva (r = 0.18), interleucina 6 (IL-6) (r = 0.03) y pH de la arteria umbilical (r = -0.07). Hubo una ligera variación en CHr con el modo de parto (parto vaginal normal: 32,3 pg, cesárea secundaria: 31,4 pg, parto instrumental: 31,3 pg y cesárea electiva: 31,2). Como conclusión la EG al nacer tiene un impacto insignificante en la CHr, y el límite inferior del rango de referencia normal en los recién nacidos dentro de las 24 h posteriores al



nacimiento se puede establecer en 25 pg, además parece ser un parámetro Robusto que no está influenciado por factores perinatales dentro de las primeras 24 hdespués del nacimiento<sup>3</sup>.

**Levy y Col (2018)** en su estudio titulado: “La utilidad clínica de los nuevos parámetros de reticulocitos y eritrocitos en el Sysmex XN 9000 para la deficiencia de hierro en pacientes embarazadas”, el objetivo fue investigar la utilidad clínica de parámetros reticulocitarios: porcentaje de glóbulos rojos microcíticos (% Micro-R), el porcentaje de hematíes hipocrómicos (% Hypo-He) y el contenido de hemoglobina reticulocitaria(CHr). La muestra fue de 102 gestantes no anémicas (Hb mayor a 11 g/ dL) en el primer trimestre del embarazo, 52 con deficiencia de hierro (DI) y 50 sin DI (la deficiencia de hierro se define con ferritina menor a 30 ug /L, hierro menor a 9 umol /L, Saturación transferrina menor a 20%). Hubo una diferencia significativa en CHr, % Micro-R y% Hypo-He entre los grupos DI y no DI (P <0,001). El área bajo la curva(AUC) para el CHr (0,81, IC del 95% 0,71-0,88) indica que el CHr con un punto de corte <31,2 pg es el mejor discriminador de DI (P <0,0001). Se concluye que los nuevos parámetros de reticulocitos y eritrocitos son pruebas confiables para el diagnóstico de DI subclínico en gestantes. Se requieren más estudios para aseverar con certeza la utilidad diagnóstica de los parámetros eritrocitarios en gestantes.<sup>4</sup>

**Löfving y col (2018)** en su estudio titulado: “Intervalos de referencia para el contenido de hemoglobina reticulocitaria en lactantes sanos” cuyo objetivo fue proporcionar datos de lactantes sanos a término (n=456). En el estudio longitudinal se midió la Hemoglobina reticulocitaria al nacer (muestra de cordón umbilical), 48-72h, 4 meses y 12 meses. Los intervalos de referencia de la CHr para el recién nacido fueron 27,4 a 36,0 pg / L (N = 376) en la muestra de cordón, 28,1-37,7 pg / L (N = 253) a las 48-72 h, 25,6-33,4 pg / L (N = 341) a los cuatro meses y 24,9-34,1 pg / L (N = 288) a los 12 meses. Este estudio longitudinal presenta intervalos de referencia de CHr basados en lactantes no anémicos (empleando Hemoglobina, Volumen corpuscular Medio, Saturación de transferrina y Receptores solubles de transferrina para su descarte) y sin deficiencia de hierro (dos de cuatro de los parámetros mencionados fuera de



rangos de referencia) y constituye un paso hacia la estandarización de CHr como un biomarcador en la deficiencia de hierro en niños<sup>24</sup>

**Christensen y col (2015)** en su estudio titulado “Intervalos de referencia para los parámetros de reticulocitos de los bebés durante los primeros 90 días después”, durante un lapso de 1 año se analizó una muestra de conveniencia de los parámetros de reticulocitos a partir de hemogramas completos (CBC) ordenados clínicamente de 6632 bebés dentro de los primeros 90 días después del nacimiento. La medición de los parámetros de reticulocitos como un complemento de investigación del CBC no requirió sangre adicional ni generó una carga para el paciente, y los resultados de los reticulocitos no se informaron a las personas provistas y no aparecieron en los registros clínicos. Los valores de los recién nacidos transfundidos o un diagnóstico de anemia por hemoglobina se excluyeron posteriormente del conjunto de datos de referencia. Se cuantificó la hemoglobina reticulocitaria al nacimiento con un valor de  $35,9 \pm 3,1$  pg, al día 4 con  $28,4 \text{ pg} \pm 0,5 \text{ pg}$ , al primer mes  $28 \text{ pg}$  y así se mantuvo hasta los días 70 – 80.<sup>25</sup>

**Schoorl y col (2012)** en su estudio titulado: “Efectos producidos por la suplementación utilizando hierro sobre el contenido de hemoglobina de hematíes durante el embarazo” el objetivo del estudio a corto plazo fue establecer efectos que genera la suplementación de hierro sobre el contenido de hemoglobina reticulocitaria (CHr) y hematíes en caso de sospecha de eritropoyesis por deficiencia de hierro (DI) en el tercer trimestre del embarazo. Participaron 25 personas con sospecha de DI durante el embarazo (definido por  $\text{Hb} \leq 110 \text{ g / L}$ ,  $\text{CHr} < 29,6 \text{ pg}$ , protoporfirina de zinc  $> 75 \text{ mol / mol hem}$ ). Se realizaron pruebas t de muestras pareadas. Después de la suplementación con hierro, los recuentos de reticulocitos aumentaron de  $0,061 \pm 0,015 \times 10^{12} / \text{L}$  a  $0,079 \pm 0,026 \times 10^{12} / \text{L}$  y la CHr aumentaron de  $23,6 \pm 2,8 \text{ pg}$  a  $28,3 \pm 2,6 \text{ pg}$  ( $P = < 0,001$ ), los hematíes aumentaron de  $26,9 \pm 1,9 \text{ pg}$  a  $27,4 \pm 1,8 \text{ pg}$  (no significativo) y la relación CHr / hematíes aumentó de  $0,97 \pm 0,06$  a  $1,07 \pm 0,05$  ( $P = < 0,001$ ). Las concentraciones de Hb demostraron un aumento obvio de  $105 \pm 6 \text{ g / L}$  a  $115 \pm 5 \text{ g / L}$  ( $P \leq 0,001$ ) después de la suplementación. Recomendamos que la proporción CHr y CHr / hematíes se integre en los

protocolos para la detección de anemia y para monitorear los efectos de la suplementación con hierro en el embarazo. En particular, los parámetros deben considerarse en sujetos con resultados de Hb en el controvertido rango de 101-108 g/L.<sup>26</sup>

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

No existen antecedentes nacionales relacionados con el presente estudio.

## 2.2 Bases Teóricas

### Hemoglobina reticulocitaria (CHr)

El CHr, también denominado como la concentración de hemoglobina corpuscular media de reticulocitos (HCMR), es considerado como un parámetro eritrocitario nuevo que es de mucha trascendencia clínica, en la actualidad se puede encontrar en los biocatalizadores automatizados de hematología, los cuales son de tipo VI (última generación), el cual es capaz de determinar la concentración de hemoglobina en los reticulocitos con picogramos como unidad de medida.

El CHr, básicamente aparece dos a tres días antes de su liberación en sangre periférica y se cuantifica la hemoglobina presente en los reticulocitos cuyo tiempo de vida es de aproximadamente 1 a 2 días en sangre periférica antes de su transformación en hematíe maduro (**Figura 1**). Comparativamente la CHr es a los reticulocitos lo que la hemoglobina corpuscular media es a los hematíes, ya que ambos parámetros miden la cantidad de hemoglobina presente en cada hematíe.

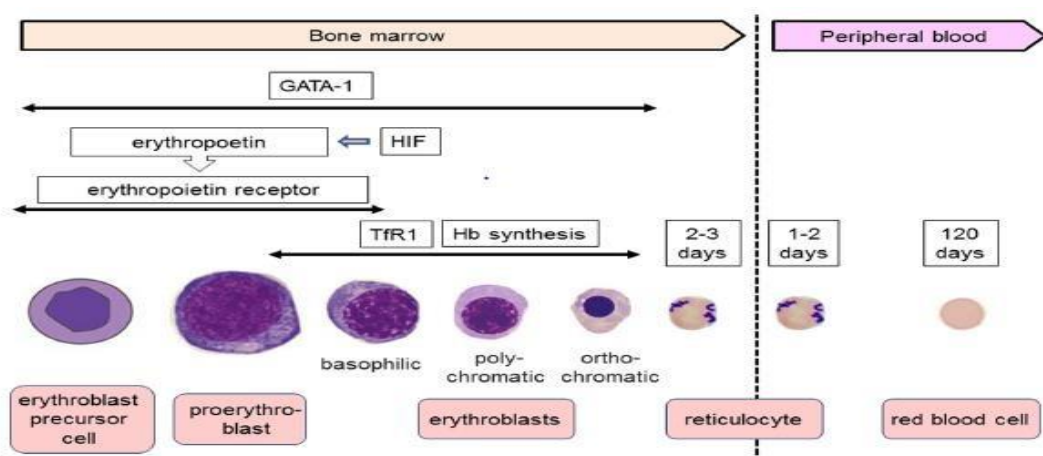


Figura 1: Tiempo de aparición de la hemoglobina reticulocitaria. Ogawa, C., Tsuchiya, K. & Maeda, K. Reticulocyte hemoglobin content. *Clin Chim Acta*



504, 138–145 (2020).

La CHr se calcula mediante el producto generado por la medición de la concentración de la cantidad de hemoglobina celular y el volumen celular de los reticulocitos, por esa razón es necesario determinar un volumen celular, que sirva de referencia en los reticulocitos y hematíes.

El tamaño de los reticulocitos se calcula primero induciendo a las células a tomar una forma esférica y a continuación se realiza una lectura de la dispersión de la luz emitida en dos diferentes ángulos, uno alto de  $5^\circ$  a  $20^\circ$ , que comunica sobre el nivel de la refracción celular, y el otro considerado como bajo de  $2^\circ$  a  $3^\circ$ , que proporciona el volumen celular y considerando estos dos valores, permita calcular el volumen celular reticulocitario en unidades de femtolitros.

Partiendo de estos conceptos y de la tinción necesaria con sustancias fluorescentes del ácido ribonucleico que se encuentra en los reticulocitos y que se encuentra ausente por maduración en los hematíes, ambas poblaciones se diferencian y se calcula el promedio de CHr en picogramos (pg), tomando en cuenta el volumen celular y el contenido de hemoglobina en los reticulocitos.

Hoy en día se ha determinado una buena correlación entre las concentraciones de CHr dosados en diferentes analizadores hematológicos que emplean diferente metodología.

El CHr, es un parámetro hematológico dependiente del volumen celular, entonces es afectado directamente no solo por la temperatura de conservación entre 2 a 4 grados centígrados sino además por el tiempo máximo de 48 horas para el procesamiento de la muestra, debido a la permeabilidad a la que está sujeta la membrana del hematíe y los cambios estructurales por el medio en que subsiste.

Diferentes publicaciones de puntos de corte para la CHr obtienen valores con variabilidad biológica que fluctúan entre 24,1 pg a 35,8 pg.

En una deficiencia de hierro el valor estimado usualmente es menor a 26 pg. Valores inferiores a 29 pg predicen deficiencia de hierro en pacientes que emplean agentes que estimulan la hematopoyesis. CHr superior a 30.6 pg es útil para evaluar la respuesta al tratamiento con hierro endovenoso en pacientes sometidos a diálisis.



### Utilidad Clínica de CHR:

- Manejo de pacientes con problemas o enfermedades renales crónica tratados con eritropoyetina
- Poseer baja cantidad de hierro posparto
- Desgaste de hierro en donantes de sangre (agotamiento)
- Diferenciación del rasgo de beta talasemia
- Cribado de la anemia generado por poseer poca cantidad de hierro y de la anemia por deficiencia de hierro funcional en enfermedades o inflamación aguda o crónica, y procesos como la quimioterapia donde hay supresión hematopoyética
- Seguimiento y control del tratamiento de anemia, además de controlar la administración endovenosa de suplementos de hierro.

### La deficiencia de hierro (DI)

La DI latente y subclínica son condiciones médicas que describen la deficiencia de hierro sin la presencia de anemia. El adecuado diagnóstico evita desarrollar anemia por deficiencia de hierro (IDA) en unas pocas semanas o meses, por lo tanto, son una de las causas más comunes de anemia. En las mujeres la anemia ferropénica se asocia en gran medida con complicaciones tanto en gestantes como en los recién nacidos.

La incidencia de DI también es frecuente, sobre todo en niños y lactantes. Por estas razones, la detección precoz de un DI latente y subclínico es necesario para realizar cambios en la dieta o iniciar un suplemento farmacológico que pueda prevenir esta enfermedad.

Los cambios del estado del hierro en la eritropoyesis de los hematíes y reflejado en la hemoglobina y las constantes corpusculares solo pueden reconocerse tardíamente, esto debido al tiempo de vida aproximado de 120 días. El dosaje de hemoglobina reticulocitaria es independiente de la fase aguda o de una reacción inflamatoria. Los reticulocitos son precursores inmediatos de los eritrocitos maduros, se eliminan de la médula ósea a la sangre periférica y maduran en eritrocitos en 2 días. Por tanto, la determinación del recuento de reticulocitos permite una declaración oportuna sobre la "cantidad" de





eritropoyesis en la médula ósea. Una medición de los niveles de hemoglobina de reticulocitos refleja el suministro actual de hierro en la eritropoyesis y permite evaluar la calidad óptima de las células. Los cambios en el estado del hierro en el curso de la eritropoyesis se pueden reconocer mucho antes que simplemente determinando el contenido de hemoglobina de los eritrocitos "maduros".

La cuantificación de CHr evidencia la producción de hemoglobina en los precursores de la serie eritroide, tiene una sensibilidad y especificidad moderadas y permite el descubrimiento de las etapas iniciales en la deficiencia de hierro y se ve menos afectado por la inflamación que la ferritina, la saturación de transferrina, el hierro sérico y es un predictor temprano de la respuesta al tratamiento

### **Cambios fisiológicos durante la gestación**

La gestación es el proceso o desarrollo gradual del crecimiento de un nuevo sujeto en el vientre materno. Conformado desde la concepción, atravesando las etapas de embrión, feto, hasta el nacimiento y cuya duración media es de 269 días en los seres humanos. La sobrecarga circulatoria producida en la gestación -que no es riesgoso en una mujer normal lo es en gestantes cardiopatas- conduce a un incremento porcentual de la masa eritrocitaria (33%), además de un incremento en el volumen plasmático que sobrepasa a la masa eritrocitaria, determinando una anemia relativa pero fisiológica y por dilución (Hb: 11 g/dl, Hto: 34 %) <sup>28</sup>, siendo mayor entre las 28 y 34 semanas aproximadamente y la disminución de las cifras de hematocrito como respuesta numérica, con un ligero incremento del VCM. El nivel de eritropoyetina aumenta 50 % en un embarazo normal y varía según la presencia de complicaciones en el embarazo <sup>29</sup>. Esta expansión vascular permite básicamente, satisfacer todas las necesidades exigidas por el útero que se encuentra en pleno desarrollo, es importante la protección de la madre como del feto de los efectos deletéreos que se generan por la reducción del retorno venoso tanto en bipedestación como decúbito supino, además permite la compensación importante de pérdida de sangre durante el parto (hemorragias) <sup>30</sup>. Esta dilución en los niveles de hemoglobina disminuye la densidad sanguínea que se revierte en una mejora de la perfusión en la placenta y permite un intercambio materno fetal de gases y nutrientes



adecuados<sup>31</sup>.

### **Biomarcadores del Metabolismo del hierro**

Los biomarcadores y los parámetros hematológicos más empleados en hematología son la ferritina, el hierro sérico, el porcentaje de saturación de transferrina, hemoglobina, constantes corpusculares, todos ellos contribuyen a conocer el estado de nutrición de hierro y son empleados de manera rutinaria en el diagnóstico de la anemia ferropénica, cuando la anemia se encuentra ya instaurada, en su segunda fase o comúnmente llamada anemia ferropriva, cada uno de ellos con sus ventajas y limitaciones, debido a ello han surgido nuevos marcadores, muchos de ellos aun inasequibles en nuestro medio como el receptor para transferrina, la hepcidina, la eritroferrona. Finalmente, la hemoglobina reticulocitaria cuyos estudios vienen desde el 2005, este analito tiene la ventaja en la utilidad para determinar la primera fase de la anemia o fase de depleción de hierro, cuya metodología forma parte del hemograma automatizado realizado por nuestros hospitales nivel III en nuestra ciudad, además de clínicas y laboratorios particulares.

Debido a ello es menester realizar estudios en nuestra región ya que los valores mostrados en diversas publicaciones son solo referenciales. Cada población y grupo étnico en un área geográfica determinada debe contar con sus propios valores de referencia.

### **Hematocrito (Hto)**

Se define como la cantidad porcentual de sangre que ocupan los hematíes, influenciado por el número y tamaño de glóbulos rojos y calculados después de la centrifugación. De manera automatizada multiplicando el recuento de glóbulos rojos por el volumen corpuscular medio entre 10, en unidad de femtolitros.

### **Hemoglobina (Hb)**

La Hb es su concentración presente en sangre total en unidades de g/dL. Cuya producción se da en la médula ósea, regulado por la eritropoyetina sintetizada en los fibroblastos intersticiales del riñón. La medición se realiza por un método



invasivo, extracción sanguínea, pero ya existen métodos no invasivos utilizando el método Masimo Radical-7.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera 11 g/dl el límite de hemoglobina para definir anemia en gestantes, el Ministerio de Salud (MINSA) considera 13 g/dl para poblaciones ubicadas a más de 3000 msnm<sup>28</sup> pero siendo más precisos la OMS y el MINSA sugieren que los resultados obtenidos de las concentraciones de hemoglobina se ajusten de acuerdo al nivel altitudinal de la ciudad. Los resultados de estudios en nuestro país indican que quizá esto no fuera necesario, que al utilizar factor de corrección la real prevalencia de anemia estaría enmascarada<sup>32</sup>, pero es la OMS quien lo sugiere, además de la falta de estudios sólidos nos obliga a considerar las correcciones en altura para el presente trabajo<sup>33</sup>. Ciudades ubicadas en altitudes sobre los 1,000 msnm se debe ajustar los niveles de hemoglobina en nuestra población vulnerable: niños, adolescentes gestantes, puerperas<sup>33</sup>. El nivel de hemoglobina ajustado es el resultado de aplicar el factor de corrección al nivel de hemoglobina hallado que para nuestra altura (3400 msnm) debería ser 2.4 y realizando una extrapolación a nuestra población se tendría a 13.4g/dL como el valor de corte para diagnosticar anemia con la hemoglobina.

### **Hemoglobina fetal**

Los niveles de hemoglobina A incrementan durante las primeras semanas de vida debido a la reducción de hematíes, esto aumenta considerablemente la liberación de oxígeno a células y tejidos y ocurre reciclamiento de hierro que es empleado a las 8

– 12 semanas donde ocurre el punto más bajo en los niveles de hemoglobina

Se describen valores considerados normales de hemoglobina de neonatos a término a nivel del mar en 13,5 a 18,5 g/dL, y estos cambian a mayores metros sobre el nivel del mar<sup>34</sup> por el factor de corrección a 3400 msnm que es 2.4, con lo cual se tendrían como valores normales: 15.9 a 20.9 g/dL



## Factores que influyen en los niveles de Hb, Hto<sup>32</sup> y hemoglobina reticulocitaria

- **Factores ambientales**

Los cambios fisiológicos del embarazo como la hiperventilación la pCO<sub>2</sub>, el cual reduce evidentemente al igual que la tensión de O<sub>2</sub> en la sangre, el pH de 7.432 y bicarbonato que disminuye para compensar generar en la gestante promueven una sostenida alcalosis respiratoria y una leve acidosis metabólica con pH desviado a la alcalosis generando mayor hipoxemia intrauterina puede afectar al feto, esto estimula a la eritropoyetina y eleva el número de hematíes y la volemia y por consiguiente la hemoglobina y hematocrito que desencadena en hiperviscosidad o policitemia en un 5% de lactantes.

- **Hipoxemia crónica intrauterina**

En ciertos casos como el hijo de madre diabética, recién nacido postemino, hijo de madre toxémica, bajo peso para la edad gestacional, generan un estado hipóxico prolongado en la gestante que estimula eritropoyetina e incrementa los niveles de Hematocrito.

- **Transfusión placenta fetal**

En diferentes situaciones la sangre pasa en mayor volumen del normal:

- **Transfusión materno fetal**

El sufrimiento fetal y la asfixia prolongada al nacimiento son situaciones de hipoxia que generan una mayor fluidez de sangre de la placenta al feto, generado por el incremento de la resistencia vascular placentaria y disminución de la presión arterial; en cambio, los neonatos se vuelven policitémicos debido al paso de los líquidos del espacio intravascular al intersticial en una injuria aguda.

- **Transfusión feto fetal:**

La transfusión se desarrolla por anastomosis originado en la placenta de ambos fetos. Se da en gemelos monocorionicos, de tal forma que



uno nacepletórico y con policitemia (el feto receptor) y el otro pálido y con anemia (donador).

- **Posición del recién nacido al nacimiento:**

Se acelera la transfusión placenta-fetal cuando hay cambios en la postura del neonato referido al introito materno. Si el neonato tiene una postura por debajo de 40cm del introito materno el total de la transfusión será de 55% de la volemia; la cual se da en 30 segundos, en otros casos si el neonato se coloca encima del vientre materno, esto evita realizar una transfusión hacia el recién nacido, pero si el neonato permanece a 40cm por encima del introito, genera transfusión del neonato a la placenta. Lo recomendado es que el neonato permanezca a nivel del introito materno y a +/- 10cm para un pasaje sanguíneo durante 3 minutos hasta el pinzamiento.

- **Pinzamiento del cordón umbilical**

La OMS recomienda que el pinzamiento y corte del cordón umbilical ocurra entre uno y tres minutos después del proceso de parto, esto se debe realizar en todos los nacimientos.

Si el recién nacido presenta hipoxia y deba ser reanimado no es recomendable el pinzamiento ni el corte precoz al nacer.

- **El ordeño o estruje de cordón,**

Esta práctica inadecuada eleva el hematocrito al aumentando la volemia en el recién nacido.

- **Causas diversas:**

Cardiopatía congénita cianótica, Macrosomia, Hiperplasia suprarrenal congénita, Prematuridad, Síndrome Beckwith Wiedeman, Tirotoxicosis neonatal, Cromosopatías (trisomía 13, 18, 21).

### **Efectos de la altura en la Gestante y el recién nacido**

El embarazo a más de 2700 m de altitud se asocia con un crecimiento fetal reducido en el tercer trimestre; estos bebés no alcanzan su potencial de



crecimiento genético durante la vida intrauterina<sup>35</sup>, debido al impacto generado por la hipoxia hipobárica en altura. Este poco crecimiento intrauterino de solo 100g por cada 1000 msnm, observable desde las 20 semanas de gestación, se genera a un menor flujo arterial del útero placentario, el cual se relaciona con un aumento en los grados del hematocrito/hemoglobina y que nos lleva a un estado de mucha más viscosidad sanguínea<sup>36</sup>.

Asimismo, durante el periodo de embarazo se genera un incremento en los requerimientos metabólicos, lo cual eleva la producción de eritropoyetina, casi a un 50 % de sus valores normales. Todo este proceso conlleva a una hiperplasia medular eritrocitaria y un incremento de reticulocitos<sup>37</sup>.

Se ha postulado además que el consumo preferencial anaeróbico de glucosa por la placenta a gran altitud ahorra oxígeno para uso fetal, pero limita la disponibilidad de glucosa para el crecimiento fetal, ello sugiere que el peso del recién nacido a nivel del mar es mayor que en ciudades de altura en nuestro país y disminuye a medida que aumenta la altitud. Pero se halló que los habitantes de la ciudad de Puno poseen un peso mayor al nacer que los nacidos en la sierra central, proceso que podría explicarse como adaptativo<sup>29</sup>.

### **Peso del Recién Nacido en altura**

La caracterización antropométrica en las poblaciones que habitan en elevadas altitudes en relación al peso al nacer es muy importante, además de los condicionantes fetales y maternos. Ante la disminución del O<sub>2</sub> arterial ocurre alteración en el metabolismo y se genera un retraso del crecimiento celular, la hipoxia hipobárica prenatal es compensada por un aumento del flujo sanguíneo uterino siendo evidente en mujeres en los andes o tibetanas que viven a elevadas alturas a diferencia de las que habitan a nivel del mar.

Para 3400 m.s.n.m. el peso promedio al nacer en el Hospital de EsSalud Cusco se ubica entre  $3262 \pm 393$ g, y en los hospitales del Ministerio de Salud, Cusco es de  $3090 \pm 506$  g.

## **2.3 Marco Conceptual**

**Hemoglobina Reticulocitaria:** (Cantidad de Hemoglobina presente en los reticulocitos en sangre periférica y cuantificada en picogramos)

**Peso del recién nacido:** (peso en gramos medido luego de nacer, de



manera idónea dentro de las 2 horas posteriores al nacimiento, para evitar medir una pérdida habitual de peso postnatal)<sup>38</sup>

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

HA: Existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido a término en el hospital Antonio Lorena del Cusco, noviembre 2020 a mayo 2021.

### **2.4.2 Hipótesis Nula**

Ho: No existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria y el peso del recién nacido a término en el hospital Antonio Lorena del Cusco, noviembre 2020 a mayo 2021.

## **2.5 Variables e Indicadores**

### **2.5.1 Identificación de Variables**

#### VARIABLE INDEPENDIENTE

- Nivel de hemoglobina reticulocitaria materna.

#### VARIABLES DEPENDIENTES:

- Peso del recién nacido a término
- Nivel de Hemoglobina reticulocitaria del recién nacido a término

#### VARIABLES INTERVINIENTES:

- Peso de la madre
- Talla de la madre
- Edad de la madre
- Sexo del recién nacido
- Hemoglobina de la madre
- Hemoglobina del recién nacido



### 2.5.2 Operacionalización de variables

ITEM	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	NATURALEZA DE LA VARIABLE	FORMA DE MEDICION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO DE MEDICION	EXPRESION FINAL DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL DE LA VARIABLE
1	PESO DEL RECIEN NACIDO	Es el primer peso (g) tomado luego del nacimiento, idealmente medido dentro de las dos horas de nacido.	Cuantitativa	Indirecta	Antropométrico	Razón continua	Ficha de recolección de datos	Gramos	Registro del peso en gamos en la historia clínica
2	HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA MATERNA	Hemoglobina del reticulocito	Cuantitativa	Directa	Valor en picogramos	Razón continua	Analizador Hematológico Sysmex XN-300	picogramos	Registro en picogramos en el hemograma
	HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA DEL RECIEN NACIDO	Hemoglobina de reticulocito	Cuantitativa	Directa	Valor en picogramos	Razón continua	Analizador Hematológico Sysmex XN-300	picogramos	Registro en picogramos en el hemograma
2	HEMOGLOBINA MATERNA	Hemoglobina del hematíe	Cuantitativa	Directa	Valor de hemoglobina en g/dl	Razón continua	Analizador Hematológico Sysmex XN-300	g/dL	Registro en g/dL en el hemograma
3	HEMOGLOBINA DEL RECIEN NACIDO	Hemoglobina del hematíe	Cuantitativa	Directa	Valor de hemoglobina en g/dl	Razón continua	Analizador Hematológico Sysmex XN-300	g/dL	Registro en g/dL en el hemograma
4	SEXO	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Cualitativa	Indirecta	Sexo biológico	Nominal	Ficha de recolección de datos	A. Masculino B. Femenino	Se define por el dato consignado en la historia clínica
5	PESO DE LA MADRE	Peso tomado en el último control gestacional	Cuantitativa	Indirecta	Antropométrico	Razón continua	Ficha de recolección de datos	Kilogramos	Peso registrado al final de la Gestación
6	TALLA DE MADRE	Talla tomada en el último control gestacional	Cuantitativa	Indirecta	Antropométrico	Razón continua	Ficha de recolección de datos	centímetros	Talla registrada al final de la Gestación





7	EDAD MATERNA	Es el tiempo de existencia desde el nacimiento	Cuantitativa	Indirecta	Demográfico	De continua razón	Ficha de recolección de datos	años	Edad en años cumplidos registrado en la historia clínica
---	--------------	--	--------------	-----------	-------------	-------------------	-------------------------------	------	--



## CAPÍTULO III

### MÉTODO

#### 3.1 Alcance del estudio

El estudio es de enfoque cuantitativo, de diseño observacional, correlacional, transversal y retrospectivo, en el Hospital Antonio Lorena, 2021<sup>38</sup>.

#### 3.2 Diseño de investigación

El diseño es de tipo:

- No experimental porque no hay modificación de las variables de estudio.
- Correlacional, ya que se recogió información de las variables estableciendo la dispersión de los datos que entre ellas aparecieron.
- Transversal ya que se obtuvo la información en un solo momento.
- Retrospectivo, porque se recolectaron datos de las variables presentes en las historias clínicas de las pacientes luego de la emisión de la constancia de autorización dada por el hospital Antonio Lorena el 5 de Julio del 2021.

#### 3.3 Población

##### 3.1.1 Descripción de la población

El presente estudio estuvo conformado por historias Clínicas de las 1004 gestantes cuyos partos tipo eutócico fueron atendidos en el Hospital Antonio Lorena entre 01 de noviembre del 2020 al 31 de mayo del 2021

##### 3.1.2 Criterios de inclusión y

##### exclusión

##### Criterios de Inclusión

En Gestantes:

- Gestante cuyo parto fue atendido en el Hospital Antonio Lorena de noviembre 2020 a mayo 2021.
- Gestantes cuyo parto fue eutócico.
- Gestante procedente de la provincia del cusco o con una estadía mínima de 3 meses en la provincia.
- Gestantes con sus historias clínicas y variables completas.



- Gestantes sin ninguna enfermedad diagnosticada antes o durante el embarazo que afecte el desarrollo del feto

En el recién nacido:

- Recién nacido con APGAR mayor a 7 a los 5 minutos y aparentemente sano
- Lactantes nacidos a término (37 – 41 6/7 ss)

#### **Criterios de Exclusión:**

En gestantes:

- Gestantes con embarazos múltiples.
- Gestantes con alguna enfermedad crónica o patología hematológica registrada en la historia clínica
- Gestantes con diagnóstico, DPPNI o pre-eclampsia severa, Diabetes Mellitus, Placenta previa
- Gestantes con precedente de hemorragia del segundo o tercer trimestre de embarazo.

En el recién nacido:

- Recién nacidos prematuros
- Recién nacidos con alguna malformación congénita u óbito fetal
- Recién nacido con presencia de cefalohematoma, enfermedad hemolítica, hiperbilirrubinemia o incompatibilidad Rh.
- Recién nacido con sospecha clínica de infección o alguna enfermedad sistémica aparente.
- Recién nacido que no tengan datos completos en la historia clínica o Sistema del laboratorio del Hospital

### **3.4 Muestra**

Se valoró una muestra que sea representativa para el estudio y su tamaño fue calculado empleando la fórmula de muestreo para proporciones de población finita conocida:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$



N: Población

p: prevalencia de anemia en la  
gestación;  $1-p$

E: Error absoluto  $5\%=0.05$

$Z_{\alpha}$ : Coeficiente de confiabilidad para una precisión al  
 $95\%=1.96$

$n = 279$  casos.

Población (N): Se observaron 1004 partos eutócicos durante el tiempo de estudio

p: Se desconoce la prevalencia real de anemia en gestantes en altura con el  
dosaje de hemoglobina reticulocitaria por lo que se empleará un p de 0.5

### 3.4.1 Selección de la muestra

Se elaboró una lista con los apellidos y nombres de las gestantes con parto eutócico y de los recién nacidos vivos; posteriormente se eligieron los casos mediante el muestreo aleatorio sistemático empleando el intervalo de selección ( $r$ ), el cual se halla mediante la división del total de gestantes con recién nacido vivo los cuales fueron atendidos entre el tamaño de muestra; posteriormente se eligió un número aleatoriamente entre el cero y el intervalo de selección, ese número fue buscado en las historias clínicas, ese fue elegido como el primer caso que fue estudiado, en otro instante al número elegido se le adiciono el intervalo de selección y el número resultante se busca en el listado de las historias clínicas y ese fue considerado como el segundo caso que ingreso como parte del estudio, haciéndose este proceso repetidamente hasta completar el tamaño muestral. La fórmula empleada es:  $r=N/n$  Dónde:

$r$ : intervalo de selección

N: Total de gestantes con recién  
nacido vivo

$n$ : tamaño de muestra

### 3.5 Técnicas instrumentales y procedimientos de recolección de datos

**Fase pre analítica:**



Se realiza la presentación del proyecto de investigación

Se solicita la revisión del proyecto de investigación y la aprobación a cargo de la Universidad Andina del Cusco.

Se presenta el protocolo de investigación al Comité de Ética del Hospital Antonio Lorena

Solicitud de permiso para realizar la investigación al Director del Hospital Antonio Lorena

Se organiza el cronograma para la recolección de datos.

Una vez obtenido el permiso, se procede a la recolección de datos del libro de partos, de las historias clínicas y del sistema del laboratorio clínico del hospital de las gestantes y recién nacidos a término.

### **Fase analítica**

Se accede a la base de datos (Historia clínica física) y sistema del laboratorio, luego se procede al llenado de la ficha de recolección de datos para su posterior procesamiento, toda la recolección de datos se lleva a cabo en el Hospital Antonio Lorena.

Se realiza una evaluación estadística de los datos obtenidos.

### **Fase post Analítica**

Se elabora un registro de datos de los pacientes en base a tablas y cuadros

Se desarrollan a través de los resultados las conclusiones obtenidas del estudio

## **3.6 Validez y confiabilidad de instrumentos**

El instrumento usado para la recolección de datos se limitó a recopilar los datos obtenidos de las historias clínicas, instrumentos como la Historia Clínica no ameritan el cálculo de la confiabilidad; debido a que, usualmente, ya se encuentra validada por su uso frecuente, y su confiabilidad se ha comprobado por sus aciertos, en otras palabras, es un instrumento ya estandarizado. El instrumento fue utilizado en base a otros estudios de investigación.

## **3.7 Plan de análisis de datos**

Se empleó una matriz de sistematización que sirvió de base para los datos



obtenidos de cada ficha.

La matriz fue codificada en una hoja de cálculo Excel; el análisis de los datos se hizo con el programa estadístico Stata 16. El análisis se desarrolló mediante procesos estadísticos descriptivos y la presentación de los resultados en gráficos y tablas de contingencia. Para el proceso de análisis univariado de las variables cualitativas se realizó el cálculo de la frecuencia relativa y absoluta; en el caso de las variables cuantitativas se hizo el cálculo de las medidas tanto de dispersión como de tendencia central y por último para el análisis bivariado de la relación entre variables se aplicó la correlación de Pearson.

Debido a la variabilidad que se pueda encontrar en los pesos de los recién nacidos de acuerdo a la edad gestacional y el sexo es necesario homogeneizar la variable peso del recién nacido, para ello se empleará el zscore empleando la mediana y la desviación estándar hallada en la tabla antropométrica neonatal descrita en un estudio realizado en la ciudad del Cusco<sup>39</sup>.

	PESO						INDICE PONDERAL						
	FEMENINO			MASCULINO			FEMENINO			MASCULINO			
	MEDIA	DS	MIN-MAX	MEDIA	DS	MIN-MAX	MEDIA	DS	MIN-MAX	MEDIA	DS	MIN-MAX	
37	3108	352.4	2380 - 3860	2945.8	277.2	2380 - 3480	37	2.642	0.212	2.12 - 3.13	2.663	0.2112	2.19 - 3.13
38	3235.9	309.26	2550 - 3960	3115.7	280.8	2550 - 3920	38	2.717	0.1929	2.23 - 3.26	2.711	0.1801	2.3 - 3.2
39	3293.2	275.95	2680 - 4000	3178.2	283.9	2610 - 3910	39	2.695	0.1946	2.18 - 3.23	2.714	0.1669	2.3 - 3.1
40	3397.5	315.2	2830 - 4140	3298.9	258.1	2750 - 4000	40	2.701	0.209	2.17 - 3.24	2.716	0.186	2.3 - 3.2
41	3541.7	288.2	2810 - 4170	3425.9	328.5	2750 - 4190	41	2.738	0.164	2.41 - 3.14	2.765	0.207	2.3 - 3.3
42	3560.5	283	3070 - 4180	3465.1	325.12	2970 - 4340	42	2.751	0.169	2.41 - 3.14	2.812	0.1777	2.4 - 3.2
	TALLA						PERIMETRO CEFÁLICO						
	FEMENINO			MASCULINO			FEMENINO			MASCULINO			
	MEDIA	DS	IC 95%	MEDIA	DS	IC 95%	MEDIA	DS	MIN-MAX	MEDIA	DS	MIN-MAX	
37	49	1.509	46-52	48	1.2	45-50	37	34.04	1.3558	30-37	33.658	0.9603	32-35.6
38	49.174	1.393	46-52	48.61	1.325	46-51.5	38	34.468	1.164	31.5-37.5	33.713	1.155	31-36.5
39	49.605	0.92	47.5-51.5	48.93	1.331	45.5-52.5	39	34.633	1.095	32-37.5	34.011	1.0777	31.5-37.5
40	50.103	1.46	46-54	49.51	0.964	47.5-51.5	40	34.756	1.153	2.17-3.24	34.367	1.0278	32-37
41	50.586	1.192	48-53	49.82	1.39	47-53	41	35.238	1.139	32.5-38	34.46	1.0073	32-36.5
42	50.572	0.931	48.5-52.5	49.74	1.31	47-52	42	35.44	0.832	33.5-37.3	34.788	1.2126	32.2-37.5



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para estimar la correlación lineal entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021, se registró la información de 279 gestantes, para lo cual los datos de hemoglobina reticulocitaria materna, peso y hemoglobina reticulocitaria del recién nacido presentan distribución normal como condición en el cálculo de los parámetros estimados. Los resultados se presentan a continuación:

#### 4.1 Resultados de los objetivos específicos

##### 4.1.1. Datos generales

Tabla 1. Edad, peso, talla y hemoglobina de las gestantes, Hospital Antonio Lorena 2020-2021

Edad(años)		Peso (Kg)	Talla (cm)	Hb (g/dL)	
Mínimo	14	46	132	11,2	
Máximo	45	98	170	17,6	
Media	27,2	68,4	152,8	14,5	
Desviación estándar	6,6	8,6	6	1,1	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26,4	67,3	152,1	14,3
	Límite superior	28	69,4	153,5	14,6

FUENTE: Base de datos de la investigación

- La edad mínima de las gestantes es de 14 años, la edad máxima es de 45 años, la edad promedio es de 27,2 años con una desviación estándar de 6,6 años. La edad promedio está comprendida entre 26,4 años a 28 años.
- El peso mínimo de las gestantes es de 46 Kg, el peso máximo es de 98 Kg,



el peso promedio es de 68,4 Kg con una desviación estándar de 8,6 Kg. El peso promedio está comprendido entre 67,3 a 69,4 Kg.

- La talla mínima de las gestantes es de 132 cm, la talla máxima es de 170 cm, la talla promedio es de 152,8 cm con una desviación estándar de 6 cm. La talla promedio está comprendida entre 152,1 cm a 153,5 cm.
- La hemoglobina mínima de las gestantes es de 11,2 g/dL, la hemoglobina máxima es de 17,6 g/dL, la hemoglobina promedio es de 14,5 g/dL con una desviación estándar de 1,1 g/dL. la hemoglobina promedio está comprendida entre 14,3 g/dL a 14,6 g/dL.

Tabla 2. Hemoglobina de los recién nacidos, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021

		Hb (g/dL)
Masculino	N	142
	Mínimo	12,0
	Máximo	20,3
	Media	16,1
	Desviación estándar	1,8
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior 15,8
		Límite superior 16,4
Femenino	N	137
	Mínimo	12,4
	Máximo	20,4
	Media	16,2
	Desviación estándar	1,7
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior 16
	Límite superior 16,5	
Total	N	279
	Mínimo	12,0
	Máximo	20,4
	Media	16,1
	Desviación estándar	1,7





95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	15,9
	Límite superior	16,4

Fuente: Base de datos de la investigación

En los recién nacidos de sexo masculino, el nivel de hemoglobina mínima es de 12g/dL, el nivel de hemoglobina máxima es de 20,3 g/dL, el nivel de hemoglobina promedio es de 16,1 g/dL con una desviación estándar de 1,8 g/dL. El nivel de hemoglobina promedio está comprendido entre 15,8 g/dL a 16,4 g/dL. En los recién nacidos de sexo femenino, el nivel de hemoglobina mínima es de 12,4 g/dL, el nivel de hemoglobina máxima es de 20,4 g/dL, el nivel de hemoglobina promedio es de 16,2 g/dL con una desviación estándar de 1,7 g/dL, el nivel de hemoglobina promedio está comprendido entre 16 g/dL a 16,5 g/dL. Del total de niños recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena se registra el nivel de hemoglobina mínima de 12 g/dL, el nivel de hemoglobina máxima es de 20,4 g/dL, el nivel de hemoglobina promedio es de 16,1 g/dL con una desviación estándar de 1,7 g/dL. El nivel de hemoglobina promedio está comprendido entre 15,9 g/dL a 16,4 g/dL.

#### 4.1.2. Hemoglobina reticulocitaria materna

Tabla 3. Hemoglobina reticulocitaria materna, Hospital Antonio Lorena, 2020-2021

N		279
Mínimo		33,0 pg
Máximo		41,7 pg
Media		37,4 pg
Desviación estándar		1,8 pg
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	37,2 pg
	Límite superior	37,6 pg

Hemoglobina reticulocitaria sigue una distribución normal con un  $(p=0.052) > 0.05$  para test de Kolmogorov Smirnov

Fuente: Base de datos de la investigación



La hemoglobina reticulocitaria mínima de las gestantes es de 33 pg, la hemoglobina reticulocitaria máxima es de 41,7 pg, la hemoglobina reticulocitaria promedio es de 37,4 pg con una desviación estándar de 1,8 pg. La hemoglobina reticulocitaria promedio de las gestantes está comprendida entre 37,2 pg a 37,6 pg.

#### 4.1.3. Hemoglobina reticulocitaria del recién nacido

Tabla 4. Hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.

N	279	
Mínimo	33,5 pg	
Máximo	42,5 pg	
Media	38,2 pg	
Desviación	1,5 pg	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	37,9 pg
	Límite superior	38,3 pg

Hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos sigue una distribución normal con un  $(p=0.2) > 0.05$  para test de Kolmogorov Smirnov

Fuente: Base de datos de la investigación

La hemoglobina reticulocitaria mínima de los recién nacidos es de 33,5 pg la hemoglobina reticulocitaria máxima es de 42,5 pg, la hemoglobina reticulocitaria promedio es de 38,2 pg con una desviación estándar de 1,5 pg. La hemoglobina reticulocitaria promedio en recién nacidos está comprendida entre 37,9 pg a 38,3 pg.

#### 4.1.4. Peso del recién nacido

Tabla 5. Peso en recién nacidos, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.

	Masculino	Femenino	Total
N	142	137	279
Mínimo	2420 g	2260 g	2260 g
Máximo	4230 g	3990 g	4230 g
Media	3252,9 g	3175,4 g	3214,8 g
Desviación estándar	379,0 g	357,6 g	370,0 g



95% de IC para la media	Límite inferior	3190,1 g	3114,9 g	3171,2 g
	Límite superior	3315,8 g	3235,8 g	3258,5 g

El peso en recién nacidos sigue una distribución normal con un  $(p=0.2) > 0.05$  para test de Kolmogorov Smirnov

Fuente: Base de datos de la investigación

-En los recién nacidos de sexo masculino, el peso mínimo hallado es de 2420 g, el peso máximo es de 4230 g, el peso promedio es de 3252,9 g con una desviación estándar de 379 g. El peso promedio está comprendido entre 3190 g a 3315,8 g.

En los recién nacidos de sexo femenino, el peso mínimo hallado es de 2260 g, el peso máximo es de 3990 g, el peso promedio es de 3175,4 g con una desviación estándar de 357,6 g. El peso promedio está comprendido entre 3114,9 g a 3235,8 g.

Del total de niños recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena se registra un peso mínimo es de 2260 g, el peso máximo es de 4230 g, el peso promedio es de 3214,8 g con una desviación estándar de 370 g. El peso promedio está comprendido entre 3171,2 g a 3258,5 g.

#### 4.2 Resultados del objetivo general

El grado de correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido a término en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2021, se realizó empleando la prueba estadística del coeficiente de correlación de Pearson.

Tabla 6. Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y peso del recién nacido, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.



		CHr materna (pg)	CHr recién nacido(pg)	Peso del RN (g)
CHr materna	Correlación de Pearson	1	,225**	0,026
	P		<b>0,000</b>	<b>0,661</b>
	N	279	279	279

Fuente: Base de datos de la investigación  
CHr: Hemoglobina reticulocitaria

Al observar la tabla 6, la correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria del recién nacido mediante el coeficiente de correlación de Pearson el valor de  $p = 0,000 < 0.05$  con lo que se afirma que existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido a término en el hospital Antonio Lorena del Cusco, noviembre 2020 a mayo 2021 donde el grado de relación  $r = 0,225$  indica una correlación positiva débil.

Asimismo, al analizar la correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con el peso del recién nacido mediante la prueba estadística de coeficiente de correlación de Pearson el valor de  $p = 0,661 > 0.05$  con lo que se afirma que no existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con el peso del recién nacido a término en el hospital Antonio Lorena del Cusco, noviembre 2020 a mayo 2021.

Tabla 7. Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria y Z score del peso del recién nacido, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.

		CHr materna (pg)	Z score del peso RN
CHr materna	Correlación de Pearson	1	,026
	P		<b>,661</b>
	N	279	279



Al observar la tabla 7 se evidencia un  $p=0.661$ , el mismo resultado que la tabla 6 cuando correlaciona la hemoglobina reticulocitaria con el z score del peso del recién nacido ( $p=0.061$ ) con lo que se afirma que no existe correlación significativa.

Tabla 7.1 Correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con el Z score del peso del recién nacido según edad gestacional, Hospital Antonio Lorena, 2020- 2021.

Semana gestacional	Hemoglobina reticulocitaria		CHrmaterna (pg)	Z score del peso RN
37	CHrmaterna (pg)	Correlación de Pearson	1	,473**
		P		<b>0,004</b>
		N	36	36
38	CHrmaterna (pg)	Correlación de Pearson	1	-,395**
		P		<b>0,007</b>
		N	45	45
39	CHrmaterna (pg)	Correlación de Pearson	1	0,006
		P		<b>0,958</b>
		N	92	92
40	CHrmaterna (pg)	Correlación de Pearson	1	0,081
		P		<b>0,504</b>
		N	70	70
41	CHrmaterna (pg)	Correlación de Pearson	1	0,026
		P		<b>0,878</b>
		N	36	36

En la tabla 7.1 se evidencia correlación significativa entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con z score del peso del recién nacido en la semana 37 y 38 con un valor de  $p = 0,004$  y  $0.007$  respectivamente, donde el grado de relación en la semana 37 es de  $r = 0,473$  e indica una correlación positiva moderada y un  $r = - 0.395$  en la semana 38 que indica una correlación negativa baja.



## CAPITULO V

### DISCUSION

#### 5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

En el hospital Antonio Lorena Cusco en el servicio de Ginecología y Obstetricia se atendieron 1004 partos tipo eutócico desde noviembre del 2020 hasta mayo del 2021, de ello se eligió una muestra representativa de 279.

##### **TABLA 1:**

- La edad promedio hallada en las gestantes fue de 27,2 años y una desviación estándar de 6,6 años., IC 95% entre 26,4 a 28 años, ello evidencia una tendencia hacia una población joven.
- El peso mínimo y máximo de las gestantes atendidas es de 46 y 98Kg respectivamente, con un promedio de 68,4 Kg y una desviación estándar de 8,6 Kg, IC 95% entre 67,3 a 69,4 Kg.
- La talla mínima y máxima de las gestantes es de 132 y 170cm respectivamente, la talla promedio es de 152,8 cm con una desviación estándar de 6 cm, IC 95% entre 152,1 cm a 153,5 cm.
- La hemoglobina mínima y máxima de las gestantes atendidas es de 11,2 y 17,6 g/dl respectivamente, con un promedio de 14,5 g/dL y una desviación estándar de 1,1 g/dl IC 95% entre 14,3 g/dL a 14,6 g/dL. Se descartaron a toda gestante con Hb menor a 11 g/dL, ya que según OMS la anemia en gestante en el tercer trimestre está definida por debajo de valor, con ello se buscaba establecer una correlación con parámetros numéricamente y estados fisiológicos aparentemente normales.

##### **TABLA 2**

- En los recién nacidos de sexo varón, el nivel de hemoglobina mínima hallada es de 12 g/dL y la máxima de 20,3 g/dL, un promedio de 16,1 g/dL con una desviación estándar de 1,8 g/dL, IC al 95% entre 15,8 g/dL a 16,4 g/dL. En los



recién nacidos de sexo femenino, el nivel de hemoglobina mínima y máxima es de 12,4 y 20.4g/dL, respectivamente, el nivel promedio de 16,2 g/dL con una desviación estándar de 1,7 g/dL, IC al 95% entre 16 g/dL a 16,5 g/dL. Del total de niños recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena se registra el nivel de hemoglobina mínima y máxima de 12 y 20.4g/dL, el promedio es de 16,1 g/dL con una desviación estándar de 1,7 g/dL, IC AL 95% entre 15,9 g/dL a 16,4 g/dL.

### **TABLA 3**

La hemoglobina reticulocitaria mínima de las gestantes atendidas en el Hospital Antonio Lorena es de 33 pg y la máxima de 41,7 pg, con un promedio de 37,4 pg y una desviación estándar de 1,8 pg, y un IC comprendido entre 37,2 pg a 37,6 pg.

### **TABLA 4**

La hemoglobina reticulocitaria mínima y máxima de los recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena es de 33,5 pg y 42,5 pg respectivamente, con un promedio de 38,2 pg y una desviación estándar de 1,5 pg, IC al 95% entre 37,9 pg a 38,3 pg, el valor hallado es muy elevado respecto de los encontrados en diversos estudios por lo que se evidencia el efecto de la altura.

### **TABLA 5: -**

En los recién nacidos de sexo masculino, el peso mínimo y máximo hallado es de 2420 y 4230 g respectivamente, el promedio es de 3252,9 g y desviación estándar de 379 g, IC al 95% entre 3190 g a 3315,8 g.

En los recién nacidos de sexo femenino fue menor a diferencia del varón, el peso mínimo y máximo hallado es de 2260 y 3990 g respectivamente, el promedio es de 3175,4 g y una desviación estándar de 357,6 g, IC al 95% 3114,9 g a 3235,8 g.

Del total de niños recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena se registra un peso mínimo es de 2260 g y un máximo de 4230 g, un promedio de 3214,8 g y una desviación estándar de 370 g, IC al 95% entre 3171,2 g a 3258,5 g.

### **TABLA 7:**

Al analizar la correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria



materna con los niveles de hemoglobina reticulocitaria del recién nacido mediante la prueba estadística de coeficiente de correlación de Pearson el valor de  $p=0,032 < 0.05$  con lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir; al 95% de confianza se afirma que existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido a término, donde el grado de relación  $r=0,225$  indica una correlación positiva débil.

Asimismo, al analizar la correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna con el peso del recién nacido mediante la prueba estadística de coeficiente de correlación de Pearson el valor de  $p=0,878 > 0.05$  con lo que se acepta la hipótesis nula, es decir; al 95% de confianza se afirma que no existe correlación significativa entre la hemoglobina reticulocitaria materna con el peso del recién nacido a término.

## 5.2 Limitaciones del estudio

Una de las limitaciones fue la recopilación de datos de las variables, ya que muchas de las historias se encontraban incompletas.

Se excluyeron gestantes que llegaban en expulsivo y solo contaban con un valor de hemoglobina tomado en su centro de salud de referencia, por lo que no se les realizó un hemograma de control habitual.

Se excluyeron a recién nacidos que no contaban con hemograma por muestra con presencia de coágulo.

La principal limitación fueron los escasos estudios realizados del tema a nivel regional y nacional.

La pandemia COVID 19 generó limitación en el desarrollo del estudio de investigación.

## 5.3 Comparación crítica con la literatura existente

El presente estudio pretende demostrar la correlación existente entre la hemoglobina reticulocitaria materna y la hemoglobina y peso del recién nacido a término. Dentro de la literatura revisada **Lorenz y col (2017)** en los resultados de su estudio evidencia un valor de corte para recién nacidos a término de 32 pg, **Christensen y col (2015)** cuantificó la hemoglobina reticulocitaria al





nacimiento con un valor de  $35,9 \pm 3,1$  pg, lo cual difiere con la hemoglobina reticulocitaria encontrada en el presente estudio de

38.2 pg, los valores obtenidos se encuentran elevados respecto de los encontrados en los estudios mencionados lo cual sugiere establecer nuestros propios valores de corte.

**Löfving y col (2018)** en los resultados de su estudio describe a la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido con un intervalo de 27.4 a 36pg, que difiere del intervalo hallado en el presente estudio de 33.5 a 42.5 pg

**Levy y col (2018)** indica que el CHr con un punto de corte  $<31,2$  pg es el mejor discriminador de Deficiencia de Hierro en gestantes ( $P < 0,0001$ ). El valor promedio obtenido en el presente estudio fue de 37.2 pg.

**Kumar y col (2020)** manifiestan su estudio como punto de corte de 27,2 ng/ml en gestantes del primer trimestre esto limita el punto de comparación ya que nuestras gestantes son del tercer trimestre, además del empleo de una metodología de análisis diferente que difiere en las unidades de medición, además de la altura en que nos encontramos.

**Schoorl y col (2012)** en su estudio en gestantes del tercer trimestre cuyo punto de corte para definir deficiencia de hierro es menor a 29.6 pg, luego de ser tratadas con suplemento de hierro se evidenció un incremento de  $23,6 \pm 2,8$  pg a  $28,3 \pm 2,6$  pg de hemoglobina reticulocitaria, este sería el estudio más afín al nuestro por los criterios de inclusión ya que nuestras gestantes comparten esa característica, lamentablemente no contamos con un punto de corte en altura,

**Yemataw y col (2019)** comparte nuestra opinión al afirmar en su estudio que no existe un punto de corte estandarizado y diferentes investigadores utilizan valores de corte variables que afectan su precisión en el diagnóstico de la deficiencia de hierro, por lo tanto, es necesario mayores estudios para la estandarización.

#### 5.4 Implicancias del estudio

Los resultados obtenidos en el estudio encuentran un comportamiento similar entre la hemoglobina y la hemoglobina reticulocitaria respecto del peso con



un valor matemático superior pero poco significativo estadísticamente de la hemoglobina reticulocitaria en relación al peso, diversos estudios muestran adecuada sensibilidad y especificidad de la hemoglobina reticulocitaria en el diagnóstico precoz de anemia, es probable que los resultados encontrados no diluciden mucho pues las condiciones de las gestantes eran lo más fisiológicamente normales ya que al ser gestantes anteparto en su mayoría con tratamiento de sulfato ferroso preventivo, por lo que sería importante realizar el mismo estudio en gestantes del primer trimestre en relación al peso del recién nacido que no se pudo realizar por la situación de pandemia, ello evidenciaría nuevas certezas y esclarecería interrogantes.



### C. CONCLUSIONES

**Primera.-** Hay correlación entre la hemoglobina reticulocitaria materna con la hemoglobina reticulocitaria del recién nacido en el Hospital Antonio Lorena.

**Segunda.-** No hay correlación entre los niveles de hemoglobina reticulocitaria materna y el peso del recién nacido, pero se halló correlación positiva con el peso del recién nacido de 37 semanas y correlación negativa con el peso del recién nacido de 38 semanas.

**Tercera.-** Los parámetros de Hemoglobina reticulocitaria materna tienen un promedio de 37.4 pg y una desviación estándar de 1.8 pg.

**Cuarta.-** Los parámetros de Hemoglobina reticulocitaria en recién nacidos tienen un promedio es de 38,2 pg con una desviación estándar de 1,5 pg.

**Quinta.-** -En los recién nacidos de sexo masculino, el peso promedio es de 3252,9 gr con una desviación estándar de 379 gr., en los recién nacidos de sexo femenino el peso promedio es de 3175,4 gr con una desviación estándar de 357,6 gr. Del total de niños recién nacidos en el Hospital Antonio Lorena se registra un peso promedio de 3214,8 gr con una desviación estándar de 370 gr.



## D. RECOMENDACIONES

1. Recomendar a los círculos de investigación de la Universidad Andina del Cusco, promover la investigación en trabajos con mayor número de población para determinar las características y comportamiento real de la hemoglobina reticulocitaria en poblaciones de altura.
2. Se recomienda a los hospitales de referencia y centros de salud de la ciudad del cusco que cuentan con la tecnología para dosar de hemoglobina reticulocitaria como parte habitual del hemograma completo automatizado, incorporarlo como un parámetro más para que posteriores estudios la utilicen, ya que el conocimiento sobre el comportamiento de la hemoglobina reticulocitaria en altura es limitado.
3. A la comunidad médica científica se recomienda desarrollar estudios de tipo prospectivo y cohorte para poder evaluar la utilidad real de este analito que en diversos estudios presenta una actitud expectante y promisorio como analito en el diagnóstico precoz de la anemia.
4. Se sugiere se realice más estudios tomando en cuenta los distintos grupos etáreos y población vulnerable a la anemia como nuestras gestantes, recién nacidos, prematuros, niños y ancianos.
5. Al servicio de laboratorio clínico del Hospital Antonio Lorena se sugiere la necesidad de un control de calidad externo adecuado para mejorar la validez de los resultados hallados, así como la capacitación constante del personal del área de hematología.
6. Informar de estos resultados a nuestras instituciones sanitarias como la DIRESA y hospitales de referencia para dar a conocerla utilidad de la hemoglobina reticulocitaria.



## E. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lorenz, L. et al. Reticulocyte Haemoglobin Content Declines More Markedly in Preterm than in Term Infants in the First Days after Birth. *Neonatology* 112, 246–250 (2017).
2. Yussely Márquez-Benítez. hemoglobina del reticulocito y su importancia en el diagnóstico temprano de anemia ferropénica. 292–303 (2018).
3. Lorenz, L. et al. Reference Ranges of Reticulocyte Haemoglobin Content in Preterm and Term Infants: A Retrospective Analysis. *Neonatology* 111, 189–194 (2017).
4. Levy, S. & Schapkaitz, E. The clinical utility of new reticulocyte and erythrocyte parameters on the Sysmex XN 9000 for iron deficiency in pregnant patients. *Int. J. Lab. Hematol.* 40, 683–690 (2018).
5. Ervasti, M., Kotisaari, S., Heinonen, S. & Punnonen, K. Use of advanced red blood cell and reticulocyte indices improves the accuracy in diagnosing iron deficiency in pregnant women at term. *Eur. J. Haematol.* 79, 539–545 (2007).
6. MINSA. Guías Nacionales de Atención Integral de la Salud Sexual y Reproductiva. 2004.
7. Munares-García, O., Gómez-Guizado, G., Barboza-Del Carpio, J. & Sánchez-Abanto, J. Niveles de hemoglobina en gestantes atendidas en establecimientos del Ministerio de Salud del Perú, 2011. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública* 29, 329–336 (2012).
8. Hernández-Vásquez, A., Azañedo, D., Antiporta, D. A. & Cortés, S. Análisis espacial de la anemia gestacional en el Perú, 2015. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública* 34, 43–51 (2017).
9. Chinudomwong, P., Binyasing, A., Trongsakul, R. & Paisooksantivatana, K. Diagnostic performance of reticulocyte hemoglobin equivalent in assessing the iron status. *J. Clin. Lab. Anal.* 34, e23225 (2020).
10. Powers, J. M. & Buchanan, G. R. Diagnosis and management of iron deficiency anemia. *Hematol. Oncol. Clin. North Am.* 28, 729–745, vi–vii (2014).



11. Gelaw, Y., Woldu, B. & Melku, M. The Role of Reticulocyte Hemoglobin Content for Diagnosis of Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia, and Monitoring of Iron Therapy: a Literature Review. *Clin. Lab.* 65, (2019).
12. Ermens, A. a. M., Hoffmann, J. J. M. L., Krockenberger, M. & Van Wijk, E. M. New erythrocyte and reticulocyte parameters on CELL-DYN Sapphire: analytical and preanalytical aspects. *Int. J. Lab. Hematol.* 34, 274–282 (2012).
13. Alexandra Carolina Armijos Tufiño. Correlación de la hemoglobina reticulocitaria, el hematocrito y la hemoglobina en mujeres embarazadas para la detección precoz de anemia ferropénica atendidas en el Hospital General Docente de Calderón en el periodo enero 2017-junio 2018. (Universidad Central de Ecuador, 2018).
14. Vásquez Sullca, R. R. Hemoglobina materna y peso al nacer en dos poblaciones socioeconómicamente diferentes de 3400 metros de altitud. (2014).
15. Silva Rengifo, C. D. Variabilidad de la hemoglobina materna entre el primer y el tercer trimestre como factor asociado a bajo peso del recién nacido a término. (2020).
16. Yusa Boza, Y. Correlación entre los niveles de hemoglobina materna con hemoglobina y peso del recién nacido, Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”, Lima. 2015. (2016).
17. Pm, A.-O., Pinto, N., Ca, G.-M., Ayala-Peralta, F. & Quispe, A. Anemia y su asociación con el peso del recién en gestantes adolescentes: ¿mito o realidad? *Rev. Peru. Investig. Materno Perinat.* 7, 35–50 (2019).
18. Apaza, C. & Edwin, F. Correlación entre anemia materna en el tercer trimestre con el peso y hemoglobina del recién nacido en el Hospital EsSalud III Juliaca - enero a diciembre - 2017. *Univ. Nac. Altiplano* (2018).
19. Paredes, H. & Miguel, J. Correlación de la hemoglobina materna anteparto con el peso y hemoglobina del recién nacido en pacientes de altura atendidos en el hospital EsSalud III Juliaca de Enero a Diciembre del 2013. *Univ. Católica St. María - UCSM* (2014).
20. Paquiyaury Barreto, N. R. Relación de la hemoglobina materna preparto y el peso del recién nacido en el Hospital San Juan de Lurigancho. Enero - Julio 2017. (2018).
21. Santos Miranda, F. F. Relación de la hemoglobina materna anteparto con el peso



- y hemoglobina del recién nacido, Hospital de Lircay II – 1 Angaraes - Huancavelica, 2015.(2016).
22. Kumar, U., Chandra, H., Gupta, A. K., Singh, N. & Chaturvedi, J. Role of Reticulocyte Parameters in Anemia of First Trimester Pregnancy: A Single Center Observational Study. *J. Lab. Physicians* 12, 15–19 (2020).
  23. Gelaw, Y., Woldu, B. & Melku, M. The Role of Reticulocyte Hemoglobin Content for Diagnosis of Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia, and Monitoring of Iron Therapy: a Literature Review. *Clin. Lab.* 65, (2019).
  24. Löfving, A., Domellöf, M., Hellström-Westas, L. & Andersson, O. Reference intervals for reticulocyte hemoglobin content in healthy infants. *Pediatr. Res.* 84, 657–661 (2018).
  25. Christensen, R. D., Henry, E., Bennett, S. T. & Yaish, H. M. Reference intervals for reticulocyte parameters of infants during their first 90 days after birth. *J. Perinatol.* 36, 61–66 (2016).
  26. Effects of iron supplementation on red blood cell hemoglobin content in pregnancy - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23355942/>.
  27. Zamudio, S. et al. Maternal oxygen delivery is not related to altitude- and ancestry- associated differences in human fetal growth. *J. Physiol.* 582, 883–895 (2007).
  28. Ricardo Schwarcz RFCD. Schwarcz -Sala - Duverges. *OBSTETRICIA*. 6th ed.; 2009.
  29. Harstad, T. W., Mason, R. A. & Cox, S. M. Serum erythropoietin quantitation in pregnancy using an enzyme-linked immunoassay. *Am. J. Perinatol.* 9, 233–235 (1992).
  30. Gernand, A. D. et al. Maternal Nutritional Status in Early Pregnancy Is Associated with Body Water and Plasma Volume Changes in a Pregnancy Cohort in Rural Bangladesh. *J. Nutr.* 142, 1109–1115 (2012).
  31. 12\_Prevalencia de anemia en gestantes v 1\_0\_1.pdf.
  32. Álvarez Deza M, García Salazar P. Hemoglobina, hematocrito y somatometría de recién nacidos en altura y a nivel del mar. Tesis para optar el título de especialista en Pediatría. Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lim.
  33. Zamudio S, L Postigo, Illsley NP, Rodríguez C, Heredia G, Brimacombe M, L Echalar, Torricos T, W Tellez, Maldonado I, Balanza E, Alvarez T, Armeller J & Alvarez T, Armeller J., *Journal de Fisiología*. El suministro de oxígeno materna



- no está relacionada con la altitud y las diferencias ascendencia asociada en el crecimiento fetal humano. (2007).
34. Tapia Correa, R. M. & Collantes Cubas, J. A. Hemoglobina en recién nacidos por partovaginal según clampaje precoz o tardío del cordón umbilical, a 2 700 metros sobre el nivel del mar. *Rev. Peru. Ginecol. Obstet.* 61, 237–240 (2015).
  35. Zamudio, S. et al. Maternal oxygen delivery is not related to altitude- and ancestry- associated differences in human fetal growth. *J. Physiol.* 582, 883–895 (2007).
  36. Kametas, N. A., Krampl, E., McAuliffe, F., Rampling, M. W. & Nicolaides, K. H. Pregnancy at high altitude: a hyperviscosity state. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 83, 627–633 (2004).
  37. Sánchez, L. M. M., Jaramillo, L. I. J., Álzate, J. D. V., Hernández, L. F. Á. & Mejía, C.  
R. La anemia fisiológica frente a la patológica en el embarazo. *Rev. Cuba. Obstet. Ginecol.* 44, (2018).
  38. [Metod-de-investigación-clinica-y-epidemimologica.pdf](#).
  39. Villamonte-Calanche, W., Lam-Figueroa, N., Jerí-Palomino, M., De-La-Torre, C. & Villamonte-Jerí, A. A. Maternal Altitude-Corrected Hemoglobin and at Term Neonatal Anthropometry at 3400m of Altitude. *High Alt. Med. Biol.* 21, 287–291 (2020).





INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

**TITULO: “CORRELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA  
RETICULOCITARIA MATERNA CON LA HEMOGLOBINA  
RETICULOCITARIA Y EL PESO DEL RECIÉN NACIDO A  
TERMINO EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA NOVIEMBRE  
2020 - MAYO 2021**

**AUTOR: ERIQUEL LITO SANTILLAN ESPINOZA**

Criterios de Inclusión:

En Gestantes:

- Gestante cuyo parto fue atendido en el Hospital Antonio Lorena de noviembre 2020 a mayo 2021.
- Gestantes cuyo parto fue eutócico.
- Gestante procedente de la provincia del cusco o con una estadía mínima de 3 meses en la provincia.
- Gestantes con sus historias clínicas y variables completas.
- Gestantes sin ninguna enfermedad diagnosticada antes o durante el embarazo que afecte el desarrollo del feto en el recién nacido:
- Recién nacido con APGAR mayor a 7 a los 5 minutos y aparentemente sano
- Lactantes nacidos a término (37 – 41 6/7 ss)

Criterios de Exclusión:

En gestantes:

- Gestantes con embarazos múltiples.
- Gestantes con alguna enfermedad crónica o patología hematológica registrada en la historia clínica
- Gestantes con diagnóstico, DPPNI o pre-eclampsia severa, Diabetes Mellitus, Placenta previa
- Gestantes con precedente de hemorragia del segundo o tercer trimestre del embarazo.

En recién nacidos

- Recién nacidos prematuros
- Recién nacidos con alguna malformación congénita u óbito fetal
- Recién nacido con presencia de cefalohematoma, enfermedad hemolítica, hiperbilirrubinemia o incompatibilidad Rh.
- Recién nacido con sospecha clínica de infección o alguna enfermedad sistémica aparente.
- Recién nacido que no tengan datos completos en la historia clínica



<b>DATOS DEL RECIEN NACIDO</b>	
NOMBRE DEL RECIEN NACIDO	
CODIGO	
SEXO DEL LACTANTE	<b>Masculino( ) Femenino ( )</b>
HEMOGLOBINA DEL RECIEN NACIDO( g/dL)	
HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA DEL RECIEN NACIDO (picogramos)	
PESO DEL RECIEN NACIDO AL NACIMIENTO (gramos)	
<b>DATOS DE LA MADRE</b>	
NOMBRE DE LA MADRE	
CODIGO:	
EDAD(años)	
PESO (Kg)	
TALLA (cm)	
EDAD GESTACIONAL (semanas)	
HEMOGLOBINA ( g/dL)	
HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA (picogramos)	

