

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Medicina Humana

Tesis

**Asociación entre la elevación de hemoglobina y  
preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital  
Departamental de Huancavelica entre enero y  
diciembre del 2022**

Anguie Gianella Huaman Landeo  
Omara Kathyryne Sovero Boza

Para optar el Título Profesional de  
Médico Cirujano

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**A** : Dra. Claudia María Teresa Ugarte Taboada  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

**DE** :  
Dr. Walter Stive Calderón Gerstein  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 2 de Julio de 2023

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "Asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022", perteneciente a las estudiantes Anguie Gianella Huaman Landeo y Omara Katheryne Sovero Boza, de la E.A.P. de Medicina Humana; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: < 10) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

  
-----  
Dr. Walter Calderón Gerstein  
C.M.P. 28967 - R.N.E. 18660  
MEDICO INTERNISTA

Asesor de tesis

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Anguie Gianella Huaman Landeo, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 72234406, de la E.A.P. de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "Asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancaavelica entre enero y diciembre del 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.



3 de julio de 2023.

---

Anguie Gianella Huaman Landeo  
DNI. No. 72234406

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Omara Katheryne Sovero Boza, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 75236553, de la E.A.P. de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

5. La tesis titulada: "Asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancaavelica entre enero y diciembre del 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.
6. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
7. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
8. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

3 de Julio de 2023.



---

Omara Katheryne Sovero Boza  
DNI/No. 75236553

## ELEVACIÓN DE HEMOGLOBINA Y PREECLAMPSIA EN GESTANTES DE HUANCAMELICA

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>18%</b>	<b>4%</b>	<b>9%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Continental</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad de San Martín de Porres</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe">investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://repositorio.upsjb.edu.pe">repositorio.upsjb.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://www.inmp.gob.pe">www.inmp.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec">dspace.ucuenca.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://ciencialatina.org">ciencialatina.org</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

21	<a href="http://repositorio.usmp.edu.pe">repositorio.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorio.upsb.edu.pe">repositorio.upsb.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://repositorio.puce.edu.ec">repositorio.puce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
26	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
30	<a href="http://ciberagosto2017.enfermeriadeurgencias.com">ciberagosto2017.enfermeriadeurgencias.com</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://digibug.ugr.es">digibug.ugr.es</a> Fuente de Internet	<1 %

32	<a href="https://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://revistachilenadeanestesia.cl">revistachilenadeanestesia.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
35	<a href="https://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
36	"1st Annual Conference of Midwifery", Walter de Gruyter GmbH, 2020 Publicación	<1 %
37	Submitted to Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra PUCMM Trabajo del estudiante	<1 %
38	Submitted to Submitted on 1688226459046 Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to unjbg Trabajo del estudiante	<1 %
40	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
41	<a href="https://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="https://biociencias.com">biociencias.com</a> Fuente de Internet	<1 %

43	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
45	<a href="http://catalonica.bnc.cat">catalonica.bnc.cat</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="http://search.bvsalud.org">search.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
47	<a href="http://www.scielo.org.co">www.scielo.org.co</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="http://correo.uac.edu.co">correo.uac.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://de.slideshare.net">de.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://essuir.sumdu.edu.ua">essuir.sumdu.edu.ua</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://repositorio.unamba.edu.pe">repositorio.unamba.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://repositorioinstitucional.buap.mx">repositorioinstitucional.buap.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="http://ruidera.uclm.es">ruidera.uclm.es</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="http://tdx.cat">tdx.cat</a> Fuente de Internet	<1 %

---

Excluir citas      Activo      Excluir coincidencias      < 10 words  
Excluir bibliografía      Activo

## **DEDICATORIA**

A nosotras, de hace siete años, quienes decidieron iniciar este camino largo que representa la carrera de Medicina Humana, como cierre del primer ciclo de la vida en el que pasamos a convertirnos de estudiantes a doctoras, este estudio representa el esfuerzo, dedicación y arduo trabajo durante todos estos años en los cuales decidimos no rendirnos.

**Angie y Omara**

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro asesor y todos los docentes que nos acompañaron y apoyaron durante este proceso, permitiéndonos culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación. En especial a nuestras familias, quienes son nuestra principal motivación.

**Anguie y Omara**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Dedicatoria</b> .....	<b>xi</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>xii</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>xvi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xvii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>xviii</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>xix</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>20</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>20</b>
1.1. Delimitación de la investigación .....	20
1.1.1. Delimitación territorial.....	20
1.1.2. Delimitación temporal.....	20
1.1.3. Delimitación conceptual .....	20
1.2. Planteamiento del problema .....	20
1.3. Formulación del problema.....	23
1.3.1. Problema general.....	23
1.3.2. Problemas específicos .....	23
1.4. Objetivos de la investigación .....	23
1.4.1. Objetivo general.....	23
1.4.2. Objetivos específicos .....	23
1.5. Justificación de la investigación.....	24
1.5.1. Justificación teórica.....	24
1.5.2. Justificación práctica.....	25
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>26</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>26</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	26
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	26
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	28
2.2. Bases teóricas .....	29
2.2.1. Preeclampsia .....	29
2.2.1.1. Definición.....	29
2.2.1.2. Epidemiología .....	29
2.2.1.3. Factores de riesgo.....	30
2.2.1.4. Fisiopatología.....	30
2.2.1.5. Clasificación.....	31

2.2.1.6. Diagnóstico .....	31
2.2.1.7. Profilaxis .....	32
2.2.1.8. Tratamiento y manejo.....	32
2.2.1.9. Complicaciones .....	35
2.2.2. Eritrocitosis .....	36
2.2.2.1. Definición.....	36
2.2.2.2. Consideraciones fisiopatológicas de la eritrocitosis y preeclampsia.....	36
2.3. Definición de términos básicos .....	37
2.3.1. Preeclampsia .....	37
2.3.2. Eritrocitosis en gestantes.....	38
2.3.3. Índice de masa corporal .....	38
2.3.4. Edad .....	38
2.3.5. Lugar de procedencia .....	38
2.3.6. Nuliparidad.....	38
2.3.7. Embarazo múltiple .....	38
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>39</b>
<b>HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>39</b>
3.1. Hipótesis.....	39
3.1.1. Hipótesis general.....	39
3.2. Identificación de variables.....	39
3.3. Operacionalización de variables.....	40
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>41</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>41</b>
4.1. Método, tipo y nivel de la investigación .....	41
4.3.1. Método de la investigación .....	41
4.3.2. Tipo de la investigación .....	41
4.3.3. Nivel de la investigación.....	41
4.2. Diseño de la investigación.....	42
4.3. Población y muestra .....	42
4.3.1. Población.....	42
4.3.2. Muestra.....	42
4.3.2.1. Selección de la muestra .....	44
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	44
4.4.1. Técnicas .....	44
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos .....	44
4.4.2.1. Diseño .....	44
4.4.2.2. Confiabilidad y validez .....	45

4.4.3. Procedimiento de la investigación .....	45
4.5. Consideraciones éticas .....	46
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>47</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
5.1. Presentación de resultados.....	48
5.2. Discusión de resultados .....	52
<b>Conclusiones .....</b>	<b>56</b>
<b>Limitaciones.....</b>	<b>57</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>58</b>
<b>Lista de referencias .....</b>	<b>59</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	4040
Tabla 2. Características de los factores de riesgo de preeclampsia de las variables categóricas de las gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022.....	48
Tabla 3. Características de los factores de riesgo de preeclampsia de las variables numéricas de las gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022.....	49
Tabla 4. Análisis de las variables independientes categóricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022 .....	50
Tabla 5. Análisis de variables independientes numéricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022.....	50
Tabla 6. Análisis bivariado de las variables independientes categóricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022 .....	51

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

**Materiales y métodos:** Se realizó una investigación correlacional, no experimental, transversal y retrospectivo; se obtuvo información de las historias clínicas mediante una ficha de recolección de datos, este estudio se realizó en 601 mujeres embarazadas que recibieron atención en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica quienes fueron elegidas mediante un muestreo probabilístico aleatorio.

**Resultados:** De 601 gestantes atendidas, 65 (10.82 %) presentaron preeclampsia y 421 (70.05 %) eritrocitosis, la media de edad encontrada fue de 26 años, la hemoglobina en las gestantes que no realizaron preeclampsia obtuvieron una media de 13,95 g/dl y en gestantes que realizaron preeclampsia se obtuvo una media de 13,53 g/dl y el hematocrito promedio en gestantes que no realizaron preeclampsia fue de 40,81 % y de las gestantes que no realizaron preeclampsia la media del hematocrito fue de 42 %, ambos en la asociación con preeclampsia tuvieron un valor de  $p < 0.009$  y  $p < 0.007$  respectivamente, resultando estadísticamente significativo. La presencia de eritrocitosis en gestantes se asoció a preeclampsia de manera estadísticamente significativa con un valor de  $p < 0.003$ . Los factores de riesgo como edad, lugar de procedencia, IMC, gestación múltiple, nuliparidad, antecedente de preeclampsia, no resultaron estadísticamente significativos ( $p > 0.05$ ); finalmente en la regresión logística se encontró que la eritrocitosis en gestantes presenta una razón de prevalencia 2.66 veces más para realizar preeclampsia, con un valor de  $p < 0.05$ .

**Conclusiones:** El estudio encontró una asociación estadísticamente significativa entre la eritrocitosis y preeclampsia, así mismo, esta elevación de la hemoglobina representa el riesgo de preeclampsia de 2.66 veces más para realizar preeclampsia en el tercer trimestre de gestación.

**Palabras claves:** Embarazo, eritrocitosis, índices de eritrocitos, preeclampsia.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the association between hemoglobin levels and preeclampsia in pregnant women treated at the Departmental Hospital of Huancavelica between January and December 2022.

**Materials and methods:** A correlational, non-experimental, cross-sectional and retrospective investigation was carried out; Information was obtained from the medical records through a data collection form. This study was carried out in 601 pregnant women who received care at the Gynecology and Obstetrics Service of the Departmental Hospital of Huancavelica who were chosen by random probabilistic sampling.

**Results:** Of 601 pregnant women attended, 65 (10.82%) presented preeclampsia and 421 (70.05%) erythrocytosis, the mean age found was 26 years, hemoglobin in pregnant women who did not have preeclampsia obtained an average of 13.95 g/dl and in pregnant women who had preeclampsia, an average of 13.53 g/dl was obtained and the average hematocrit in pregnant women who did not have preeclampsia was 40.81% and in pregnant women who did not have preeclampsia the mean hematocrit was 42%, both in the association with preeclampsia they had a value of  $p < 0.009$  and  $p < 0.007$  respectively, resulting in statistical significance. The presence of erythrocytosis in pregnant women was associated with preeclampsia in a statistically significant way with a value of  $p < 0.003$ . Risk factors such as age, place of origin, BMI, multiple gestation, nulliparity, history of preeclampsia, were not statistically significant ( $p > 0.05$ ); Finally, in the logistic regression it was found that erythrocytosis in pregnant women presents a prevalence ratio 2.66 times more than preeclampsia, with a value of  $p < 0.05$ .

**Conclusions:** The study found a statistically significant association between erythrocytosis and preeclampsia, likewise, this elevation of hemoglobin represents the risk of preeclampsia of 2.66 times more to perform preeclampsia in the third trimester of pregnancy.

**Keywords:** Pregnancy, erythrocytosis, erythrocyte indices, pre-eclampsia.

## INTRODUCCIÓN

La preeclampsia es un trastorno hipertensivo de nueva aparición que ocurre en el embarazo asociado a lesión de uno o más órganos diana, e inicia después de las 20 semanas de gestación. Esta patología representa un importante problema en la salud pública a nivel mundial con una incidencia de presentación de hasta 8 %. En Perú, los trastornos hipertensivos del embarazo representan el 22 % de todas las causas de muerte materna y son la principal causa, siendo la preeclampsia lo más frecuente entre ellos, sin embargo, aunque se ha avanzado mucho en el diagnóstico y tratamiento de esta patología a lo largo del tiempo, su diagnóstico precoz sigue siendo un problema en la actualidad.

Durante la gestación se producen diversos cambios fisiológicos, entre ellos, la expansión vascular y elevación de la eritropoyesis para generar mayor concentración de hierro, lo cual ocurre como resultado de hemodilución sanguínea por el proceso de expansión vascular, facilitando el flujo arterial útero hacia la placenta, por consiguiente, un apropiado crecimiento fetal(1).

Por esta razón, la eritrocitosis durante la gestación se encuentra como una hemoglobina mayor a 13 g/dl(2), asociado a la fisiopatología de la preeclampsia donde se produce una alteración en la remodelación de las arterias espirales uterinas, produciendo una disminución del flujo arterial (3), contribuyendo a mayor disminución del flujo arterial uteroplacentario y viscosidad sanguínea.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022. En búsqueda de métodos rápidos, accesibles y de bajo costo que permita detectar de manera precoz la patología, contribuyendo conocimientos para la reducción de la morbimortalidad materna e infantil.

**Las autoras**

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1. Delimitación de la investigación**

##### **1.1.1. Delimitación territorial**

El estudio fue realizado en el Hospital Departamental de Huancavelica, que se encuentra ubicado en 279+28V, Yananaco, Mariscal Andrés A. Cáceres, Huancavelica.

##### **1.1.2. Delimitación temporal**

El periodo elegido para el estudio se encuentra comprendido por los meses de enero a diciembre del 2022, de gestantes que recibieron atención en los servicios de ginecología y obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica.

##### **1.1.3. Delimitación conceptual**

Este estudio forma parte de la línea de investigación de morbilidad y mortalidad materna y neonatal del programa de Medicina Humana que tiene como objetivo avanzar en el conocimiento para abordar problemas que afectan la salud pública e impactar positivamente en la salud de la población.

#### **1.2. Planteamiento del problema**

La preeclampsia se define como una enfermedad hipertensiva del embarazo, el cual ocurre posterior a las 20 semanas y con mayor frecuencia durante el último trimestre asociado a proteinuria y otros signos de falla orgánica(4). Esta patología pertenece al grupo de trastornos hipertensivos del embarazo, que la dividen en cuatro categorías, hipertensión gestacional,

preeclampsia con y sin criterios de severidad, hipertensión crónica y preeclampsia más hipertensión crónica (5).

A nivel mundial, la mortalidad materna y perinatal es consecuencia de los trastornos hipertensivos del embarazo que representa la causa primordial del mismo, se estima que 60 000 muertes maternas y más de 500 000 partos prematuros cada año son provocados por el desarrollo de preeclampsia, siendo la segunda causa de mortalidad materna y complicando del 2 % al 8 % de los embarazos en todo el mundo (4, 6).

En el ámbito internacional, mencionan que, en Latinoamérica la preeclampsia es responsable de casi el 25 % de las muertes maternas (6). Un metaanálisis realizado en Brasil refiere que la preeclampsia fue una fuente principal de morbimortalidad materna con una prevalencia general entre 2.31 % a 14.15 %, el cual se incrementa al comparar diferentes periodos de un 4.4 % en artículos publicados antes del 2010 a 8.2 % de los publicados después del 2010 (7).

En Perú; la incidencia de preeclampsia varía según las regiones con una estimación de más del 10 %, lo que a nivel nacional estaría representando el 22 % de muertes maternas (8). El Instituto nacional materno perinatal reportó 97 sucesos de mortalidad materna por preeclampsia entre el periodo comprendido por los años 2007 y el 2018, resultando un total de 44,3 %. Así mismo, del total de sucesos atendidos de morbilidad materna, 56.6 % fueron consecuencia de los trastornos hipertensivos del embarazo, encontrándose entre ellos la preeclampsia con criterios de severidad (9).

Según los reportes epidemiológicos de mortalidad en Perú, los trastornos hipertensivos representaban 30% del total de muertes maternas a mediados del 2022 y para fin de años, la preeclampsia con criterios de severidad se convirtió en una causa básica principal de muerte materna a nivel nacional (10,11).

Diversos cambios fisiológicos se producen durante la gestación, entre ellos a nivel hematológico, donde los requerimientos de hierro comienzan a incrementarse de manera gradual condicionada por el feto y la placenta, en contraste se produce un incremento en la producción de eritrocitos. Sin embargo, durante la gestación se incrementa el volumen del plasma, que genera una caída en la concentración de hemoglobina por hemodilución, siendo más evidente a partir el segundo trimestre; como resultado se genera una anemia fisiológica

del embarazo (12,13).

Es importante conocer la fisiopatología de la preeclampsia, que no se explica del todo, pero se cree que la base se encuentra en la isquemia placentaria que genera una liberación de los factores anti angiogénicos como respuesta, producto de la alteración en la remodelación de las arterias espirales uterinas que condicionan a una estrechez (14), la eritrocitosis en el embarazo definido como una hemoglobina  $> 13$  g/dl condiciona a un estado de hiperviscosidad sanguínea dificultando aún más el flujo arterial uteroplacentario, que contribuiría al desarrollo de esta enfermedad (12).

La hepcidina tiene un rol esencial en el metabolismo del hierro, en simples palabras regula de manera negativa el hierro en las gestantes, lo que en mujeres con preeclampsia se evidencia como un aumento del nivel de hierro y una disminución de los niveles de hepcidina, teniendo en cuenta que el consumo de hierro incrementa los niveles de hemoglobina, es probable que este excedente aumente la disponibilidad de hierro más de lo necesario produciendo, entre otras patologías, la preeclampsia (12, 15). La hemoglobina elevada se asoció con un mayor *odds ratio* a preeclampsia, reportándose una relación estadísticamente significativa entre la hemoglobina elevada y la preeclampsia, que puede ser resultado de la eritrocitosis independientemente del trimestre gestacional en que se encuentre, aumentando el riesgo de padecer preeclampsia (15,16).

En base a todo lo expuesto, la mortalidad materna es un severo problema de salud pública que requiere una especial vigilancia por su frecuencia de presentación en países que se encuentran en crecimiento, donde la preeclampsia es una de las causas esenciales, así mismo se evidenció que dichas gestantes presentaban niveles elevados de hemoglobina. A raíz de ello surge la necesidad del planteamiento de la presente investigación con el fin de determinar la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022. Y así contribuir con métodos de detección precoz de la patología de bajo costo y accesible en los centros de atención de salud, reduciendo la prevalencia de mortalidad materna.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la asociación entre la elevación de la hemoglobina y la preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuál es la relación entre la edad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

¿Cuál es la relación entre el lugar de procedencia y la preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

¿Cuál es la relación entre la nuliparidad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

¿Cuál es la relación entre número de fetos y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

### **1.4. Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar la relación entre la edad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

Determinar la relación entre el índice de masa corporal y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

Determinar la relación entre el lugar de procedencia y la preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

Determinar la relación entre la nuliparidad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

Determinar la relación entre gestación múltiple y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

Los trastornos hipertensivos del embarazo se identifican como la primera causa de mortalidad materna con hasta 16 % en países desarrollados (17). Se ha contemplado que 2 al 8 % de los embarazos llegan a complicarse con una incidencia que oscila entre 2 al 10 % de los embarazos a nivel mundial (18, 19).

A nivel nacional, en Perú, varias regiones concentran una incidencia de preeclampsia superior al 10 % y representa 22 % de todas las muertes maternas (20). Un estudio realizado en una población de gestantes del departamento de Huancavelica que incluyó una muestra de 68 gestantes con preeclampsia, 13,2 % presentaba preeclampsia con signos de severidad y un 86,8 % de preeclampsia sin signos de severidad durante el 2021 (21). Observándose que dicha patología se presenta de manera frecuente en el Hospital Departamental de Huancavelica, que a pesar de los avances en el diagnóstico y manejo sigue siendo infradiagnosticado precozmente.

Además de la relevancia que considera el conocimiento del problema de salud pública que representa la preeclampsia y su importancia en el diagnóstico precoz para evitar posibles complicaciones, es necesario saber su etiología, factores de riesgo o las

posibles causas de esta, que están ampliamente estudiadas en cierto sentido, uno de los puntos de gran importancia pero poco estudiado es el valor de la hemoglobina, que tanto como su disminución o su incremento en las gestantes supone un problema (12).

En particular, el aumento de la hemoglobina en las gestantes deriva del aumento del hierro y la disminución de la hepcidina, que para llevar un embarazo normal deben estar en equilibrio, sin embargo, se ha evidenciado mediante diversos estudios que los niveles altos en la concentración de la hemoglobina se asocian con un mayor *odds ratio* a preeclampsia (15).

Es ahí donde radica la importancia de investigar la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia, que es desconocida en la población de gestantes en Huancavelica.

### **1.5.2. Justificación práctica**

Teniendo en cuenta que la preeclampsia es una complicación importante que se genera durante la gestación y siendo una de las causas de muerte materna principal en el país, este representa un obstáculo en temas de salud pública que requiere mayor atención para un diagnóstico precoz (9).

Por consiguiente, esta investigación busca sensibilizar al personal sanitario para un manejo oportuno brindándole nuevas herramientas que permitan afrontar de manera precoz dicha patología al asociar la elevación de hemoglobina y preeclampsia, y donde se busca nuevos métodos que permitan actuar antes de la presentación de la patología, contribuyendo en la prevención de este con un examen de laboratorio rápido, de bajo costo y accesible que permita controles periódicos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Saeed et al. (22), realizaron un estudio en Pakistán que busca determinar la asociación del nivel de hematocrito con la preeclampsia y evaluar el valor predictivo para el diagnóstico de preeclampsia, para esto se realizó un estudio de validación transversal de 561 gestantes recolectada por muestreo consecutivo no probabilístico que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, consiguiendo los resultados como, el rango de edad fue entre 18 y 40 años, se encontró elevación del hematocrito en 4,6 %, con una incidencia de preeclampsia de 6.2 %, en el análisis bivariado entre la elevación del hematocrito y preeclampsia se encontró una asociación significativa de  $p < 0.001$ , además, el hematocrito plasmático mostró una sensibilidad del 60 %, una especificidad del 99 %, en el diagnóstico de preeclampsia con un VPP del 80,7 % y VPN del 97,3 %. La investigación concluye que el hematocrito es una prueba vital para la detección temprana de preeclampsia en gestantes, con un punto de corte mayor a 38 % que deben de ser supervisadas para detectar de manera precoz los criterios de severidad.

Hidayatunnikmah et al. (23) realizaron una investigación en Indonesia, buscando analizar en el valor predictivo de los niveles de hemoglobina en gestantes para preeclampsia de ROT (*Roll-over test*), para esto se realizó un estudio observacional analítico transversal durante tres meses, donde el tamaño de la muestra se obtuvo con la técnica de muestreo aleatorio mediante una encuesta a 30 pacientes

gestantes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, los datos de hemoglobina se obtuvieron a partir de una fuente secundaria. Se obtuvieron los siguientes resultados 53,3 % de las gestantes presentó hemoglobina  $\geq 13$  g/dl y  $\geq 15$  mm Hg en el ROT, lo cual resultó estadísticamente significativo en el valor predictivo para la preeclampsia de la prueba *Roll-over test* con un valor de  $p < 0.04$ , así mismo, el aumento en un 1 g/dl de los niveles de hemoglobina presenta un riesgo de 1.299 veces más para el valor predictivo positivo para la preeclampsia. Finalmente, el estudio concluyó que basado en la prueba estadística de regresión logística de los resultados, se tuvo un efecto de los niveles de hemoglobina de las gestantes en valor predictivo para la preeclampsia de *Roll-over test* y el riesgo de 1.299 veces por el aumento de 1 gr/dl de hemoglobina del valor predictivo positivo para preeclampsia.

Jung et al. (24) elaboraron un estudio de investigación en Japón, que busco determinar la asociación de la dosis de respuesta entre la concentración de hemoglobina materna y los resultados adversos en el embarazo. Se realizó un registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas y metaanálisis con una búsqueda manual de la lista de referencias de cada uno de los estudios primarios incluidos en revistas y sitios web relevantes, en total, 117 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y se incluyeron en el metaanálisis; entre los resultados se asoció la concentración de hemoglobina y el efecto adverso de padecer preeclampsia donde se obtuvo  $p < 0.01$  en 7 estudios y la asociación con hipertensión gestacional  $p < 0.01$ , en 4 estudios se evidencia que una hemoglobina entre 11-12 g/dl presenta un OR de 1, este se va incrementando a partir de una hemoglobina de 13 g/dl. Concluyendo que el OR de resultados como preeclampsia, hipertensión gestacional, parto pretérmino, pequeño para la edad gestacional, mortalidad materna perinatal y hemorragia posparto aumentaron de dos a tres veces. Así mismo, mencionan la importancia de evaluar la hemoglobina como una variable continua y así determinar el riesgo asociado a resultados adversos con niveles aumentados o bajos.

Wang et al. (25) realizaron un estudio de investigación en China, el objetivo fue realizar análisis estratificado modificado por el IMC antes del embarazo y para evaluar si existen asociaciones entre Hb niveles en el primer trimestre, se realizó un estudio retrospectivo, se lograron los siguientes resultados, se obtuvo una incidencia de 1.3 % de gestantes con el diagnóstico de preeclampsia, las mujeres que posteriormente desarrollaron diabetes gestacional y preeclampsia tenían nivel de Hb significativamente más alto en el primer trimestre que los sujetos de control, en la

regresión logística multivariante se encontró que los niveles crecientes de Hb durante el primer trimestre se asociaron significativa y positivamente con el riesgo de DMG y PE con  $p < 0,001$  y  $p < 0,001$ ; después de ajustar por factores de confusión, la OR que comparan los rangos altos con el rango de referencia de Hb demostraron asociación significativa con un OR: 1,30 (Hb 13 g/dl - 15 g/dl) y OR: 2,38 (Hb  $\geq$  15 g/dl). La investigación concluye que los niveles de hemoglobina durante el primer trimestre juegan un papel en la predicción del riesgo de diabetes gestacional, preeclampsia y parto prematuro; siendo de importancia clínica para la salud pública, ayudando a que los médicos sean conscientes de estas complicaciones al principio del embarazo y se logre una intervención temprana.

En la investigación realizada por Ribot et al. (26) se tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de anemia, el riesgo de hemoconcentración y los factores del riesgo que se asocian durante los 3 trimestres del embarazo en mujeres del área mediterránea del sur de Europa, se realizó un estudio longitudinal de todas las embarazadas que se controlaron en el servicio de atención sexual y reproductiva en Tarragona y Reus entre el 2007 y 2012, se obtuvo los siguientes resultados; el riesgo de hemoconcentración es significativamente mayor en el tercer trimestre entre aquellas mujeres esperando su primer hijo que entre los que han tenido hijos anteriormente con un valor de  $p = 0,019$  y que tener más de 35 años es un factor protector frente a anemia, pero aumenta el riesgo de hemoconcentración. En conclusión, este estudio confirma que alrededor de 1 de cada 5 embarazadas llega al último trimestre del embarazo con anemia y que aproximadamente el 10 % presenta el riesgo de hemoconcentración, y que la hemoconcentración se asocia con la edad de la madre y el número de hijos anteriores.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En el estudio realizado por González et al. (12) se define la eritrocitosis o hemoconcentración como la concentración de hemoglobina  $> 13$ g/dl. Refieren que en el desarrollo de un embarazo normal la reducción de hemoglobina no indicaría una deficiencia de hierro en la dieta necesariamente, sino que ocurre como resultado de la hemodilución sanguínea producto de la expansión vascular, lo que favorece el flujo arterial del útero hacia la placenta y así un adecuado crecimiento fetal. El estudio menciona los niveles  $> 14,5$  g/dl de Hb a nivel del mar, en el primer trimestre presenta una asociación con preeclampsia comparado con otros estudios, que refieren valores de Hb  $> 13$  g/dl, refieren que a partir de dichos valores se evidencia una reducción del

flujo sanguíneo periférico y menor flujo útero placentario asociado a preeclampsia. Así mismo, se observa un incremento del OR de hasta 2 a medida que se eleva la hemoglobina asociada a preeclampsia.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Preeclampsia**

#### **2.2.1.1. Definición**

La preeclampsia está definida como un estado hipertensivo de nueva aparición posterior a las 20 semanas de gestación hasta 42 días posparto, ello asociado a proteinuria, o en ausencia de esta última, asociada a lesión de órgano vital (4).

Los trastornos hipertensivos del embarazo se dividen en cuatro categorías: hipertensión gestacional, preeclampsia con y sin criterios de severidad, hipertensión crónica e hipertensión crónica sobreañadida a preeclampsia (27).

#### **2.2.1.2. Epidemiología**

Los trastornos hipertensivos del embarazo es una de las principales causas de muerte materna con un 16 % aproximadamente, en países desarrollados (18).

Se calcula que la preeclampsia complica entre el 2 al 8 % de las gestaciones y a nivel mundial con una incidencia alrededor del 2-10 % (4, 28).

En África y Asia, 10 % de muertes maternas son resultado de los trastornos hipertensivos, por otra parte, en América Latina y el Caribe representan 26 % de los casos (18).

En América central, específicamente en México, la primera causa de muerte es la preeclampsia en aproximadamente 33 % (17,19).

A nivel nacional, en Perú, la incidencia de preeclampsia es superior al 10 % en varias regiones y representa el 22 % de todas las muertes maternas;

en el año 2017-2018 se encontró que los trastornos hipertensivos del embarazo fueron la segunda causa de muerte materna en aproximadamente 21 % para ambos años, además, de ser la causa más frecuente de muerte materna durante el puerperio (8,29).

La preeclampsia es de suma importancia en el ámbito de la salud pública debido a su alta prevalencia, las consecuencias económicas en su manejo y, más aún, por su asociación a las secuelas maternas y fetales que conlleva esta patología (3).

### **2.2.1.3. Factores de riesgo**

Existen múltiples situaciones que aumentan la probabilidad de esta patología, que no son necesariamente la causa, pero el conocimiento de tales factores de riesgo son imperativos para la prevención y tratamiento (20).

Estos factores de riesgo comúnmente son la nuliparidad, gestación múltiple, preeclampsia en un embarazo anterior, hipertensión crónica, diabetes pregestacional y gestacional, trombofilia, lupus eritematoso sistémico, índice de masa corporal antes del embarazo superior a 30, entre otros (4).

En la actualidad se agrega otros factores de riesgo tales como infección por SARS-CoV-2, enfermedad periodontal, disbiosis intestinal materna, mola hidatiforme y enfermedades fetales (3).

### **2.2.1.4. Fisiopatología**

La placenta fetal es un órgano importante en el desarrollo de preeclampsia (30), en un embarazo normal la invasión trofoblástica es de vital importancia para una adecuada implantación y vasculogénesis uteroplacentaria, que resulta en vasos de baja resistencia y alta capacitancia que asegura una adecuada distribución del flujo sanguíneo de la arteria uterina (31). Sin embargo, un desarrollo anormal de la placenta, por mecanismos que aún no son claros, pero se sabe que en una primera instancia se produce por una inadecuada invasión trofoblástica superficial con alteración en la remodelación de las arterias espirales, conllevan a una

disfunción del endotelio que desequilibra los factores angiogénicos y anti angiogénicos, produciendo una reducción del flujo uteroplacentario (3).

Así mismo, en poblaciones que habitan a más de 2500 m las adaptaciones fisiológicas son deterioradas, ya que el flujo sanguíneo en la arteria uterina se reduce un tercio comparado con poblaciones que habitan a nivel del mar donde el flujo se duplica a las 21 semanas de embarazo e incrementa más durante el tercer trimestre de la gestación. Asociándose la altura a preeclampsia como resultado de una disminución de la vasodilatación o del crecimiento de la arteria uterina, arqueadas y miométricas; que según estudios a gran altura tienen 8 veces menos posibilidad de ser remodelados (32).

Por ende, a nivel de la placenta, se encuentra una reducción de la disponibilidad de oxígeno, evidenciando que el embarazo a gran altura se refleja en cambios bioquímicos y morfológicos asociados con preeclampsia, debido a niveles elevados de estrés oxidativo endoplasmático (33).

#### **2.2.1.5. Clasificación**

La preeclampsia se subclasifica según edad de gestación en preeclampsia temprana, que es diagnosticada menor a 34 + 0 semanas y preeclampsia tardía para mayores a 34 + 0 semanas, así mismo, se subclasifica según la severidad en preeclampsia con criterios de severidad y preeclampsia sin criterios de severidad (3).

#### **2.2.1.6. Diagnóstico**

Se debe tener en cuenta el examen físico, la sintomatología de la paciente en asociación con datos de laboratorio y en ocasiones apoyo de imágenes (34).

Según la clasificación de la preeclampsia descrito en el apartado anterior, se encuentra la preeclampsia sin y con criterios de severidad, para lo cual se debe tener en cuenta los valores de la presión, proteinuria, además de los criterios de severidad (34).

- Preeclampsia sin criterios de severidad:
  - ✓ PA sistólica o diastólica  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm Hg dos veces con al menos 4 h de diferencia,
  - ✓ Proteinuria de 24h  $\geq 300$  mg, o cociente proteína/creatinina  $\geq 0,3$  mg/dl, o tira reactiva de 2+,
  - ✓ Trombocitopenia:  $< 100.000$  plaquetas/microL
  - ✓ Creatinina sérica  $> 1,1$  mg/dl o una duplicación en ausencia de otra enfermedad renal;
  - ✓ Transaminasas hepáticas el doble por encima de lo normal;
  - ✓ Dolor severo persistente en el CSD o epigástrico;
  - ✓ Edema pulmonar diagnosticado por examen físico o radiografía de tórax,
  - ✓ Signos neurológicos como cefalea de inicio reciente y no se explica por diagnósticos alternativos o síntomas visuales (4, 34).
  
- Preeclampsia con criterios de severidad:
  - ✓ PA sistólica o diastólica  $\geq 160$  o  $\geq 110$  mm Hg en 2 ocasiones con 15 minutos de diferencia;
  - ✓ Síntomas como cefalea holocraneana, fotopsia, ceguera cortical o escotomas que progresa a pesar de tratamiento;
  - ✓ Evidencia mediante la concentración sérica de transaminasas  $> 2$  veces el límite superior normal;
  - ✓ Trombocitopenia;  $< 100\ 000$  plaquetas/microL,
  - ✓ Creatinina sérica  $> 1,1$  mg/dL o duplicación en ausencia de otra enfermedad renal;
  - ✓ Edema pulmonar (4, 34).

#### **2.2.1.7. Profilaxis**

Pacientes con alto riesgo de preeclampsia deben recibir dosis bajas de aspirina 81 mg/día como prevención de preeclampsia entre las 12 y 28 semanas de gestación, preferentemente antes de la semana 16 hasta el parto (4).

#### **2.2.1.8. Tratamiento y manejo**

El tratamiento definitivo de los trastornos hipertensivos del embarazo es el término de la gestación por el mejor medio posible, ya sea parto vaginal o cesárea, que teóricamente culmina con la liberación de la placenta, lo que

explicaría fisiopatológicamente el motivo del tratamiento (4).

El manejo de la preeclampsia y en términos generales va más allá del solo uso de terapia antihipertensiva, es necesario evaluar la gestión adecuada de fluidos, factores como edad gestacional para la administración de corticoides y neuro protección, además de la administración de sulfato de magnesio para la prevención de eclampsia (35).

#### **A. Terapia de fluidos**

Se recomienda la expansión del volumen plasmático con cristaloides o coloides, a diferencia del uso de plasma (35).

Se restringe el volumen a utilizar en hasta un máximo de 80 ml/h, esto mediante vía intravenosa (35).

#### **B. Tratamiento antihipertensivo para hipertensión severa**

La hipertensión severa está determinada por una PA sistólica o diastólica mayor igual 160 y 110 mm Hg respectivamente (35), para lo que se recomienda:

- Metildopa: 1 g vía oral cada 12 horas una vez realizado el diagnóstico (36).
- Nifedipino: 10 mg vía oral, repetir cada 20 minutos (máximo de 3-5 dosis) (36).
- Bolo de hidralazina 5 mg intravenoso y luego, si es necesario, 5–10 mg endovenoso (máximo 45 mg) (35).
- Labetalol: 20 mg endovenoso luego si lo requiere 40 mg, luego 80 mg (máximo de 300 mg) (35).
- Se puede hacer uso de captopril (6,25–12,5 mg por vía oral), solo posparto (35).

#### **C. Uso de sulfato de magnesio**

Es utilizado para convulsión (eclampsia), esta debe ser iniciada por vía endovenosa, en el cual se debe diluir 5 ampollas de  $\text{SO}_4 \text{Mg}$  al 20 % en 50 cc de  $\text{NaCl}$  9, pasar 40 cc (4 g) en 20 minutos y continuar con 10 cc (1 g) por hora en una bomba de infusión hasta 24 horas posparto (37).

Si llega a presentar eclampsia administrar 4 g en 20 minutos y se continuará 2 g por hora (37).

El uso de sulfato de magnesio debe ser con suma precaución y para ello debe ser monitorizado de la siguiente manera:

- Diuresis horaria  $> 30$  cc/hora (37).
- Frecuencia respiratoria: debe ser  $> 14$  respiraciones/minuto, de lo contrario, debe administrar el antídoto (gluconato de calcio al 10 %), 10 ml endovenoso en 10 minutos (37).
- Frecuencia cardiaca: debe ser  $> 60$  x (37).
- Control de la saturación de oxígeno (37).
- Control de las funciones vitales cada hora (37).
- Ante la arreflexia tendinosa, depresión del estado de conciencia, y tendencia a la ventilación superficial o lenta, suspender inmediatamente el sulfato de magnesio (37).

#### **D. Uso de corticoides**

- 32 a 34 semanas de gestación: puede hacer uso de betametasona 12 mg IM c/ 24 horas (2 dosis) o dexametasona 6 mg IM c/ 12 horas (4 dosis), 48 h después de la administración se terminará la gestación (4,36).
- Administrar corticoides de 24 a 31 semanas de gestación y mantener la gestación hasta donde sea posible (36).

### **2.2.1.9. Complicaciones**

#### **A. Eclampsia**

Convulsiones tónico-clónicas generalizadas, esta se puede presentar hasta 42 días posparto (4).

#### **B. Síndrome de HELLP**

Presenta las siguientes características: anemia hemolítica microangiopática, hiperbilirrubinemia  $\geq 1,2$  mg/dl a predominio indirecto, o LDH  $\geq 600$  UI/L, elevación de enzimas hepáticas, en específico aspartato aminotransferasa (TGO)  $\geq 70$  UI/L, por último, plaquetopenia con plaquetas  $< 100.000/\text{mm}^3$  (38,39).

#### **C. Rotura hepática**

Complicación más grave, existe disfunción del endotelio asociado a depósito de fibrina, esto aumenta la presión intrahepática distendiendo la cápsula de Glisson, y por este motivo produce dolor a nivel del HCD; al final se produce un hematoma subcapsular y la rotura hepática (38).

#### **D. Edema pulmonar**

Se presenta clínicamente con disnea y ortopnea, pero esta se presenta con baja frecuencia en aproximadamente 3 %, pero puede tener causa iatrogénica por sobrecarga hídrica (37).

#### **E. Insuficiencia renal aguda**

La principal causa de insuficiencia renal aguda es la prerrenal en casi un 90 % de los casos (1).

#### **F. Hemorragia y edema cerebral (1).**

**G. Coagulopatía intravascular diseminada:** complicación donde existe consumo de factores de coagulación (1).

#### **H. Abruption placentae, RCIU y óbito fetal (1).**

## **2.2.2. Eritrocitosis**

### **2.2.2.1. Definición**

Es el aumento de la masa eritrocitaria total de la sangre, de etiología multifactorial (40). En no gestantes se encuentra definido con valores de hemoglobina por encima de 18,5 g/dl y 16,5 g/dl en hombres y mujeres respectivamente; y valores de hematocrito por encima del 52 % y 48 % en hombres y mujeres, respectivamente (41).

Durante la gestación los valores de eritrocitosis o policitemia varían debido a los cambios fisiológicos normales que se producen en este estado, a nivel hematológico existe un aumento del volumen plasmático, que resulta en una de hemodilución para disminuir la viscosidad sanguínea (40). Según diversos estudios realizados refieren que la eritrocitosis en gestantes se define con un valor de hemoglobina > 13g/dl (12,42).

Según su etiología se clasifica en primaria y secundaria; siendo el más importante en cuestión, la primaria, que involucra la eritrocitosis o policitemia patológica de altura que frecuentemente se manifiesta en sujetos que viven a gran altura > 2500 m. Lo anterior ocurre debido a un proceso fisiopatológico condicionado por la hipoxia frente a la disminución de la presión barométrica, causando la aclimatación del organismo mediante la activación de los factores inducibles por hipoxia (HIF), los cuales son responsables del control de los genes de eritropoyetina que afectan la producción de glóbulos rojos resultando en un aumento en la eritropoyesis (40, 43).

### **2.2.2.2. Consideraciones fisiopatológicas de la eritrocitosis y preeclampsia**

Normalmente en la gestación aumenta el requerimiento de hierro, esto por la aparición del feto y la placenta, además en la gestación ocurre un aumento del volumen plasmático *per se*, que disminuye la concentración de hemoglobina por hemodilución, pero a su vez existe un aumento en la eritropoyesis que aumenta el hierro disponible en sangre (12).

Es importante tener en cuenta que la hepcidina, la hormona más

importante en regular la homeostasis del hierro, actúa de manera que su incremento disminuye la captación de hierro a través del duodeno, y viceversa, ello explica que en el primer trimestre la hepcidina aumenta, disminuyendo los niveles de hierro, esto dado por señales fetoplacentarias, que pueden modular el hierro en la madre, fisiológicamente llega a ser un acierto ya que se sabe que el hierro es contraproducente para la organogénesis, que ocurre en este periodo de la gestación, en el segundo trimestre la hepcidina disminuye considerablemente por lo que aumenta la absorción de hierro, ello buscando el aumentar la disponibilidad de hierro a medida que la demanda aumente (44, 45).

En gestantes con preeclampsia se observó una disminución en cuanto a los niveles de hepcidina y a su vez un aumento en el hierro, lo que lleva a pensar que un incremento en la dieta o los suplementos de hierro están más allá de lo necesario produciendo patologías como la preeclampsia (12, 15).

La eritrocitosis en la preeclampsia y eclampsia también se explica por una activación endotelial y la extravasación de plasma hacia el espacio intersticial, que precede a un vasoespasmo generalizado (1).

Se demostró que en las pacientes eclámpticas la expansión del volumen de sangre normal esperada se acorta de forma grave (45), en un embarazo normal aproximadamente tienen un volumen de 4500 ml en las últimas semanas de gestación, pero en pacientes con eclampsia se pierde aproximadamente 1500 ml, aunque en aquellas pacientes con preeclampsia la eritrocitosis no es tan marcada, pero depende de su gravedad (1).

Dados los estudios que tratan de explicar la causa de la preeclampsia, se sigue demostrando que aún continúa como una enfermedad de causa multifactorial, además de tener múltiples factores de riesgo.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Preeclampsia**

Definido como hipertensión de nueva aparición posterior a las 20 semanas de gestación hasta 42 días postparto; asociado a proteinuria, o en ausencia de esta última,

debe estar asociada a daño de órgano diana (4).

### **2.3.2. Eritrocitosis en gestantes**

Se define como el valor de la hemoglobina sérica  $>13$  g/dl, durante el segundo y tercer trimestre de la gestación (12,42).

### **2.3.3. Índice de masa corporal**

Es una medida de la relación peso – altura y se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona (kilogramos) por el cuadrado de su altura (metros) (46).

### **2.3.4. Edad**

Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de referencia (47).

### **2.3.5. Lugar de procedencia**

El origen o principio de algo de donde se nace o deriva (48).

### **2.3.6. Nuliparidad**

Pacientes que no presentan embarazo previo y que no tuvieron una gestación mayor a 20 semanas (49).

### **2.3.7. Embarazo múltiple**

Es un embarazo con dos o más fetos (50).

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

Existe asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

#### **3.2. Identificación de variables**

Asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes. La eritrocitosis en la gestación se define como la concentración de hemoglobina sérica mayor a 13 g/dL. En cuanto a preeclampsia es un trastorno hipertensivo de la gestación asociado a proteinuria, o en ausencia de esta última, debe estar asociada con lesión de otros órganos, el cual ocurre entre la semana 20 del embarazo hasta 42 días posparto.

### 3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Instrumento	Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
<b>Variable dependiente</b>							
Preeclampsia	Es un trastorno hipertensivo del embarazo que ocurre después de las 20 semanas hasta 42 días postparto.	Embarazadas que fueron diagnosticadas con preeclampsia atendidas desde enero a diciembre de 2022 en el HDH	-Diagnóstico de preeclampsia	Ficha de recolección de datos	Sí No	Nominal	Categórica dicotómica
<b>Variables independientes</b>							
Eritrocitosis	Hb sérica > 13 g/dL en el tercer trimestre de embarazo.	Nivel de Hb sérica > 13 g/dL según datos de laboratorio del HDH	Eritrocitosis	Ficha de recolección de datos	Sí No	Nominal	Categórica dicotómica
<b>Factores de riesgo</b>							
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la talla de una persona.	Relación entre el peso y la talla de las gestantes estudiadas	IMC previo al embarazo	Ficha de recolección de datos	Índice de masa corporal previo al embarazo	Ordinal	Numérica
Edad materna	Tiempo vivido de una persona expresado en años.	Número de años cumplidos de las gestantes.	Años que se cumplieron cuando se hizo la historia clínica.	Ficha de recolección de datos	Años cumplidos	Ordinal	Numérica
Lugar de procedencia	Origen, principio de donde nace o se deriva algo.	Lugar donde la paciente refiere la residencia al momento de la realización de la historia clínica.	Dirección de la paciente.	Ficha de recolección de datos	Huancavelica Anexos	Nominal	Categórica dicotómica
Nuliparidad	Mujer que no presenta embarazo previo.	Gestante con fórmula obstétrica actual de primera gestación.	Primera gestación de la paciente	Ficha de recolección de datos	Sí No	Nominal	Categórica dicotómica
Embarazo múltiple	Embarazo con dos o más fetos	Embarazo con dos o más fetos determinados por ecografía de las gestantes del HDH	Embarazo múltiple	Ficha de recolección de datos	Sí No	Nominal	Categórica dicotómica

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Método, tipo y nivel de la investigación**

##### **4.3.1. Método de la investigación**

La metodología implementada en el estudio está sustentada en el método científico. Según Tamayo (51), el método científico es la aplicación de la lógica a las realidades o hechos observados a través de una serie de pasos que conducen al descubrimiento de nuevos conocimientos que permitan comprobar o negar la hipótesis del problema planteado.

##### **4.3.2. Tipo de la investigación**

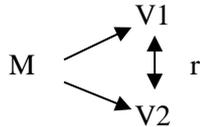
La investigación fue tipo básica, su propósito fue generar nuevos conocimientos. Según Paniagua (52), la investigación básica sirve de fundamento en la aplicada, ya que busca descubrir y crear nuevos conocimientos, que son esenciales para el desarrollo de la ciencia.

##### **4.3.3. Nivel de la investigación**

El alcance del estudio realizado fue correlacional, puesto que tuvo como objetivo de investigación determinar la relación que existe entre la variable eritrocitosis y preeclampsia en un momento determinado. Tal como menciona Paniagua (52), en una investigación correlacional se busca determinar el grado de asociación entre dos fenómenos observados.

## 4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que las variables no se manipularon durante su interpretación, se observó este comportamiento tal como se desarrolla en su forma natural cuando se analiza; tipo transversal, porque se recolecto los datos en un momento determinado; y retrospectivo, dado que fue recolectado a partir de una fuente secundaria; limitándose a hechos que sucedieron en el pasado (53).



### Donde

M = muestra

V1 = variable eritrocitosis.

V2 = variable preeclampsia.

r = correlación entre las variables de estudio

## 4.3. Población y muestra

### 4.3.1. Población

La población estará conformada por gestantes que se atendieron en los servicios de ginecología y obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022.

### 4.3.2. Muestra

En este estudio se calculó el tamaño de la muestra con la formula estadística para población finita del total de gestantes atendidas en los servicios de ginecología y obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022. La selección de la muestra fue probabilística mediante selección aleatoria por sorteo después de asignar un número de identificación al total de la población. Según Hernández (53), en las muestras probabilísticas, todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser seleccionados, por tanto, son fundamentales en los estudios correlacionales.

Se determinó mediante la siguiente fórmula estadística de tamaño muestral para población finita:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

Z = nivel de confianza: 1.96

p = probabilidad de ocurrencia del evento en estudio: 0.5

q = probabilidad de que el evento estudiado no ocurra: 0.5

e = error de estimación máximo aceptado: 0.05

**n = tamaño de la muestra buscado: 282.17**

N = tamaño de la población: 1060

La población total se determinó mediante la revisión del cuaderno de registro de embarazadas del servicio de ginecología y obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica donde se identificó 1060 gestantes atendidas durante el 2022 que presentaron más de 28 semanas de gestación.

#### **A. Criterios de inclusión**

- Gestantes con historias clínicas completas con los datos que se buscan recolectar.
- Mujeres embarazadas que recibieron atención en el tercer trimestre de gestación >28 semanas.
- Gestantes registradas por el servicio de ginecología y obstetricia desde enero a diciembre del 2022.

#### **B. Criterios de exclusión**

- Gestantes que al momento de la revisión de su historia clínica los datos se encuentren incompletos.
- Menor a 28 semanas de gestación.

#### **4.3.2.1. Selección de muestra**

Se seleccionó la población de acuerdo con los criterios de selección, se tamizó la población y finalmente se determinó que participaran un total de 1060 gestantes, posteriormente se asignó un número del 1 al 1060 a cada gestante para someterlas a sorteo mediante un programa online, que seleccionó 600 gestantes del total y 30 gestantes adicionales de respaldo para quienes presenten los criterios de exclusión. Posterior a ello se registró los

datos en la ficha de recolección, obteniendo así un total final de 601 gestantes como muestra.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnicas**

Se elaboro con base en la historia clínica de las gestantes registradas en los cuadernos del servicio de obstetricia y ginecología del Hospital Departamental de Huancavelica y una revisión bibliográfica mediante el análisis documental de fuentes secundarias.

##### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Con base a los antecedentes se desarrolló un formulario de recolección de datos, que permitió recopilar información que se encontraba registrada en las historias clínicas de las gestantes.

###### **4.4.2.1. Diseño**

El formulario de recolección de datos estuvo estructurada y dividida en ocho secciones: Primero se recogió los datos generales de las pacientes tales como el número de historia clínica, el nombre, el número de identificación, edad, lugar de procedencia, peso, talla e índice de masa corporal. En la segunda se recolectaron los datos actuales de la gestación, el número de fetos descritos en el informe de ecografía y la edad gestacional determinada por ecografía del primer trimestre o FUR confiable. En la tercera se recolectaron los antecedentes obstétricos comprendidos por la paridad de la paciente que fue o no nulípara y si presentó o no antecedente de aborto. La cuarta se conformó por la recolección de los antecedentes quirúrgicos de la gestante como el antecedente de cesárea y otros que especificaron. La quinta se conformó por la recolección de la presencia o no de antecedentes de preeclampsia de la gestante. La sexta se conformó por la recolección de los datos del parto si fue vaginal o cesárea. La séptima se conformó por la recolección del diagnóstico final de la gestante si presentó o no preeclampsia y la especificación del subtipo con o sin criterios de severidad descritos en la historia clínica y, finalmente, en la octava sección se conformó por la recolección del valor de la hemoglobina de la gestante en el tercer trimestre del embarazo.

#### **4.4.2.2. Confiabilidad y validez**

El registro de información se realizó con una ficha de recolección de datos que no es un instrumento de medición, se tomó los datos ya referidos de las gestantes a partir de la historia clínica. Esta técnica consiste en observar eventos o sucesos para recopilar información y registrarla, así posteriormente analizarla, por tal motivo no necesita ser validado (52).

#### **4.4.3. Procedimiento de la investigación**

Para comenzar con este estudio se solicitó la autorización a la directora del Hospital Departamental de Huancavelica y se presentó al jefe del departamento de docencia e investigación el protocolo de investigación, para su respectiva evaluación y permiso para la ejecución.

Tras la verificación del protocolo se envió la solicitud de apoyo al jefe del Departamento de Estadística e Informática para el acceso, ubicación y búsqueda de las historias clínicas de las gestantes registradas en el cuaderno del servicio de ginecología y obstetricia.

Se filtro el total de la población con aquellos que cumplieron con los criterios de selección, así se identificó el total de gestantes atendidas con más de 28 semanas, luego se asignó un número de identificación a cada gestante para someterlas a sorteo y así se obtuvo la muestra, posterior a ello se registró los datos en el formulario.

La información recogida por el instrumento se transcribió a una hoja de cálculo en Microsoft Excel, que posteriormente, se tabuló y analizó con el programa estadístico Stata versión 17.

Con este programa se ejecutó comandos para obtener estadísticas descriptivas, calcular porcentajes y frecuencias para variables categóricas; y para calcular la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos de variables numéricas. Así mismo se ejecutó un análisis con chi cuadrado de Pearson para determinar el valor  $p$  y un análisis de regresión logística de Poisson de cada variable categórica dicotómica. Finalmente, se colocaron los comandos para la evaluación de la normalidad en las variables numéricas con la prueba de Shapiro-Wilk y el análisis de la correlación con la prueba de U de Mann-Whitney.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

Los datos obtenidos se utilizaron para fines académicos e investigativos, siempre manteniendo la confidencialidad de cada paciente, se trabajó en el anonimato con la asignación de un número de identificación a cada paciente y respetando los principios de la bioética en todo momento.

Asimismo, el trabajo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Continental antes de su realización en el hospital.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

La investigación se ejecutó en el Hospital Departamental de Huancavelica entre los meses de enero a diciembre del 2022, estuvo conformado por las historias clínicas de 601 gestantes que se atendieron en los servicios de ginecología y obstetricia. Se procedió al análisis estadístico de los datos recaudados, obteniendo las siguientes tablas:

## 5.1. Presentación de resultados

**Tabla 2.** Características de los factores de riesgo de preeclampsia de las variables categóricas de las gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022

Características	N (%)	
<b>Lugar de procedencia</b>		
Huancavelica	303	(50.42)
Anexos	298	(49.58)
<b>Embarazo múltiple</b>		
No	593	(98.67)
Sí	8	(1.33)
<b>Nulípara</b>		
No	329	(54.74)
Sí	272	(45.26)
<b>Antecedente de aborto</b>		
No	505	(84.03)
Sí	96	(15.97)
<b>Antecedente de cesárea</b>		
No	520	(86.52)
Sí	81	(13.48)
<b>Antecedentes quirúrgicos</b>		
Ninguno	573	(95.34)
Colecistitis	8	(1.33)
Apendicitis aguda	17	(2.83)
Hidatidosis	3	(0.50)
<b>Antecedente de preeclampsia</b>		
No	588	(97.84)
Sí	13	(2.16)
<b>Trabajo de parto</b>		
No	104	(17.30)
Sí	497	(82.70)
<b>Tipo de parto</b>		
Vaginal	309	(51.41)
Cesárea	292	(48.59)
<b>Diagnóstico de preeclampsia</b>		
No	536	(89.18)
Sí	65	(10.82)
<b>Preeclampsia con criterios de severidad</b>		
No	6	(9.23)
Sí	59	(90.77)
<b>Eritrocitosis</b>		
No	180	(29.95)
Sí	421	(70.05)

\* Tabla unidireccional de conteo de frecuencia.

Nota: se trabajó con una población total de 601 gestantes

**Interpretación:** Del total de pacientes (n = 601), el 10.82 % (n = 65) de la muestra total fue representado por gestantes con el diagnóstico de preeclampsia, donde 90.77 % (n = 59) presentaron criterios de severidad y 9.23 % (n = 6) no presentaron los criterios de severidad.

En cuanto a la eritrocitosis, las gestantes que sí lo presentaron, representaba la mayor parte con un 70.05 % (n = 421) de la muestra total y el 29.95 % (n = 180) no presentaba eritrocitosis.

Adicionalmente, con relación al lugar de su procedencia el mayor porcentaje estuvo representado por las gestantes que provenían de Huancavelica con un 50.42 % (n = 303) y el resto de las gestantes que provenían de los anexos representan el 49.58 % (n=298). En cuanto a la variable embarazo múltiple el mayor porcentaje estuvo representado por aquellas que no presentaban embarazo múltiple con una frecuencia de 98.67 % (n = 593) y 1.33 % (n = 8) para las que sí presentaban. Así mismo, se encontró que más de la mitad de la población no era nulíparas con un 54.74 % (n = 329). Finalmente, en cuanto a los antecedentes 84.03 % (n = 505) no presentaron aborto, 86.52 % (n = 520) no presentaron el antecedente de cesárea y la mayor frecuencia estuvo representada por aquellas que no tuvieron ningún antecedente quirúrgico en un 95 % (n = 573), seguido de apendicitis aguda con un 2.83 % (n = 17), colecistitis e hidatidosis en menor porcentaje.

**Tabla 3. Características de los factores de riesgo de preeclampsia de las variables numéricas de las gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022**

Características	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	26.00	7.13	13	45
<b>IMC</b>	24.02	3.62	17.51	42.91
<b>Hemoglobina</b>	13.58	1.33	7.6	18
<b>Hematocrito</b>	40.94	3.89	22.8	54
Media ± desviación estándar y el Rango de valores (mínimo y máximo)				

**Interpretación:** la edad media fue de 26 años con una desviación estándar de 7.13, lo que indicaría que los datos estaban lejos de la media, con un mínimo y máximo de 13 y 45 años, respectivamente. El IMC promedio fue de 24.02. El nivel medio de la hemoglobina fue de 13.58 g/dl, un valor mínimo y máximo de 7.6 g/dl y 18 g/dl, respectivamente con una desviación estándar de 1.33; finalmente, el hematocrito medio fue de 40.94 %, con un mínimo y máximo de 22 % y 54 %, respectivamente con una desviación estándar de 3.89.

**Tabla 4. Análisis de las variables independientes categóricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022**

Características	Preeclampsia		P
	No	Sí	
	<b>1,938 (80.75 %)</b>	<b>462 (19.25 %)</b>	
<b>Lugar de procedencia</b>			
Huancavelica	274(51.12)	29(44.62)	0.322
Anexos	262(44.62)	36(49.58)	
<b>Embarazo múltiple</b>			
No	529 (98.69)	64 (98.46)	0.877
Sí	7 (1.31)	1 (1.54)	
<b>Nulípara</b>			
No	295(55.04)	34(54.31)	0.676
Sí	241(52.31)	31(47.69)	
<b>Antecedente de aborto</b>			
No	453 (84.51)	52 (80.00)	0.348
Sí	83 (15.49)	13 (20.00)	
<b>Antecedente de cesárea</b>			
No	466 (86.94)	54(83.08)	0.389
Sí	70 (13.06)	11(16.92)	
<b>Antecedente de preeclampsia</b>			
No	526(98.13)	62(97.84)	0.150
Sí	10(1.87)	3(4.62)	
<b>Eritrocitosis</b>			
No	171(31.90)	9(13.85)	
Sí	365 (68.10)	56(86.15)	0.003
Las variables suman una muestra total de 601 gestantes			

**Interpretación:** El 86.15 % (n = 56) de las gestantes con preeclampsia presentaron eritrocitosis y solo el 13.85 % (n = 9) no presentaron eritrocitosis. Con un calor de  $p < 0.003$  que indica una asociación estadísticamente significativa entre la eritrocitosis y el diagnóstico de preeclampsia, demostrando relación entre ambas variables.

Los factores de riesgo restantes de preeclampsia en la muestra no resultaron estadísticamente significativos con valores de  $p > 0.05$ .

**Tabla 5. Análisis de variables independientes numéricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022**

Características	Preeclampsia								P
	No (536)				Sí (65)				
	*Media	± Desv. est	Min	Max	*Media	± Desv. est	Min	Max	
<b>Edad</b>	26.07	7.11	13	45	25.38	7.32	15	43	0.377
<b>IMC</b>	23.96	3.62	17.51	42.91	24.55	3.63	18.42	36.62	0.213
<b>Hemoglobina</b>	13.53	1.30	7.6	16.8	13.95	1.49	8.7	18	0.009
<b>Hematocrito</b>	40.81	3.80	22.8	51.4	42.00	4.42	26.1	54	0.007
* Media ± desviación estándar.									

**Interpretación:** Hubo una diferencia significativa de la hemoglobina entre pacientes con preeclampsia y pacientes sin preeclampsia con una media de 13.95 g/dl y 13,53 g/dl, respectivamente con un valor de p estadísticamente significativo de  $< 0.009$ , que indica una diferencia significativa en la hemoglobina y el diagnóstico de preeclampsia; así mismo, los valores de la media del hematocrito en gestantes con y sin preeclampsia fueron 42 % y 40.81% respectivamente, lo que muestra una correlación estadísticamente significativa con  $p < 0.007$ .

Finalmente, la media del IMC y la edad de las gestantes con preeclampsia fueron de 25.38 años y 24.55, respectivamente con un valor de  $p > 0.05$ , por lo que no hubo correlación significativa en la muestra.

**Tabla 6. Análisis bivariado de las variables independientes categóricas con el diagnóstico de preeclampsia de gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica de enero a diciembre del 2022**

Características	Análisis bivariado		
	RP	IC 95 %	P
<b>Lugar de procedencia</b>			
Huancavelica	Referencia		
Anexos	1.26	0.79 - 2.00	0.324
<b>Embarazo múltiple</b>			
No	Referencia		
Sí	1.15	0.18 - 7.36	0.876
<b>Nulípara</b>			
No	Referencia		
Sí	1.10	0.69 - 1.74	0.677
<b>Antecedente de aborto</b>			
No	Referencia		
Sí	1.31	0.74 - 2.32	0.344
<b>Antecedente de cesárea</b>			
No	Referencia		
Sí	1.30	0.71 - 2.39	0.385
<b>Antecedente de preeclampsia</b>			
No	Referencia		
Sí	2.18	0.78 - 6.07	0.133
<b>Eritrocitosis</b>			
No	Referencia		
Sí	2.66	1.34 - 5.26	0.005

\*Ajustado por RP: razón de prevalencias. IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %

**Interpretación:** El análisis de regresión logística de los factores de riesgo de preeclampsia en la población de estudio reveló que la razón de prevalencia de preeclampsia en mujeres embarazadas con eritrocitosis fue de 2.66 (IC 95% 1.34 – 5.26) veces más con una asociación significativa ( $p < 0.005$ ) que la preeclampsia en gestantes no tienen eritrocitosis.

En la regresión logística de los factores de riesgo como lugar de procedencia, embarazo múltiple, nuliparidad, antecedente de aborto, cesárea y de preeclampsia no mostraron asociación con un valor de  $p > 0.05$ .

No se realizó el análisis multivariado debido a que en la muestra solo presentó un valor estadísticamente significativo.

## **5.2. Discusión de resultados**

La preeclampsia es un trastorno hipertensivo de novo, que se presenta después de las 20 semanas de gestación, además de estar asociado con daño de órgano diana, es un trastorno que complica el embarazo y provoca una alta mortalidad (4).

El término “hemoconcentración” según Gonzales et al. (12) refiere que se puede utilizar con un valor de hemoglobina superior a  $>13$  g/dl, punto de corte que considera que incrementa el riesgo de efectos adversos en gestantes.

Este estudio investigó y analizó los factores de riesgo de preeclampsia, como la edad materna, el IMC, lugar de procedencia, la gestación múltiple y la nuliparidad; sin embargo, la variable más importante es el análisis de la eritrocitosis y su asociación con el diagnóstico de preeclampsia.

Entre las 601 gestantes analizadas, 65 (10,82 %) presentaron el diagnóstico de preeclampsia del total de la muestra, de los cuales 6 (1,00 %) y 59 (9,82 %) tuvieron preeclampsia sin y con criterios de severidad, respectivamente. Esto indica que hubo más números de casos con criterios de severidad contrario a lo referido por Dávila et al. (21) quienes encontraron que de las 68 gestantes con preeclampsia; 9 (13,2 %) tuvieron criterios de severidad y 59 (86,8%) no tenían criterios de severidad, estos datos fueron analizados en el mismo lugar de estudio que esta investigación con diferencia de un año. Sin embargo, llama la atención la amplia diferencia de las características de la población estudiada pese a la similitud de la metodología empleada en ambos estudios con el aumento de los casos de severidad en la población.

Con relación a la eritrocitosis se encontró un total de 365 (68,10 %) y una prevalencia de preeclampsia observada de 56 (86,15 %), comparado con la investigación realizada por Saeed et al.(22) que realizaron la investigación con una muestra de 561 gestantes, donde

encontraron el hematocrito elevado en 26 (4.6 %) pacientes y una prevalencia de preeclampsia de 35 (6.2 %), cuyos resultados fueron inferiores a los hallazgos obtenidos en la presente investigación, ya que se encontró el doble de gestantes con preeclampsia y más del 50 % del total de la muestra presentaron eritrocitosis, ello podría deberse por la diferencia en las poblaciones estudiadas en los criterios de inclusión sobre la aparición de la preeclampsia en las gestantes.

Con respecto al objetivo general, al comparar la variable eritrocitosis con preeclampsia, se obtuvo un valor de  $p < 0.003$ , que indicaría una asociación estadísticamente significativa, los resultados fueron semejantes a los obtenidos por Saeed et al. (22), donde el valor de  $p$  es  $< 0.001$ , resultando ser significativo, sin embargo a pesar de que la cantidad de la muestra es semejante, el estudio incluyó a gestantes desde las 16 semanas a diferencia de este estudio que se enfocó en gestantes  $> 28$  semanas. Así mismo, Akhtar et al. (16), demostraron que los niveles de hemoglobina sérica eran más altos en el grupo de pacientes preeclámpicas que el grupo de normotensas con una significancia de  $p < 0.001$ . En la investigación de Hidayatunnikmah et al. (23), obtuvieron en sus resultados una asociación entre la concentración de hemoglobina y el efecto adverso de padecer preeclampsia donde se obtuvo  $p < 0.01$  en 7 estudios, esto indicó que, si había un incremento en la hemoglobina de 1 gr/dl, había un potencial de 1.299 veces para tener un valor predictivo positivo para la preeclampsia. Este resultado es similar al obtenido en la actual investigación, demostrando asociación entre la variable en cuestión, con una razón de prevalencia 2.66 veces más riesgo de padecer preeclampsia, entonces a pesar de hacer estudios con distinta metodología, se llega a la conclusión que presentar eritrocitosis aumenta el riesgo de realizar o presentar preeclampsia.

González et al (12) quienes encontraron una relación entre la hemoglobina materna y preeclampsia con una relación de probabilidad ajustada a la edad, el IMC, escolaridad, entre otros se encontró que los valores incrementados de la hemoglobina se asociaron a *odds ratio* más alto para la preeclampsia y se asociaron significativamente con valores de  $p < 0.05$ , en comparación con este estudio, los factores de riesgo como edad, el lugar de procedencia, IMC, embarazo múltiple, nuliparidad, entre otros, no fueron estadísticamente significativo en el análisis bivariado; la eritrocitosis fue el único factor de riesgo significativo identificado, con una razón de prevalencia de 2.66 veces más de realizar preeclampsia con un intervalo de confianza de 1.34 - 5.26 y un valor de  $p < 0.001$ . Esto podría ser debido a que el estudio presenta un enfoque diferente buscando la descripción de la anemia y su fisiopatología en el embarazo. El resultado también se asemeja a lo obtenido por Jung et al. (24), demostró una relación no lineal entre la concentración de hemoglobina y los resultados adversos del

embarazo, como el riesgo de preeclampsia evidenciándose un incremento del OR a medida que aumenta la hemoglobina por encima de 13 g/dl de hasta 1,5 veces más de realizar la enfermedad. En la investigación de Wang et al. (25) se demostró que durante el primer trimestre de gestación el valor de la hemoglobina se asoció significativa y positivamente con el riesgo de preeclampsia y diabetes gestacional, con un valor de  $< 0,001$  para ambos. El OR que compara el rango alto de hemoglobina con el rango de referencia mostro una probabilidad significativamente mayor de desarrollar preeclampsia; OR: 1,30 (Hb de 13 g/dl - 15 g/dl) y OR: 2,38 (Hb  $\geq$  15 g/dl). Sin embargo, este estudio no realizó una regresión multivariable porque la elevación de la hemoglobina fue la única variable en nuestra muestra que mostró asociación estadísticamente significativa; pese a ello, se encontró que la razón de prevalencia era más alta que en estudios comparativos.

La media de la hemoglobina encontrada en la presente investigación fue de 13.58 g/dl con una desviación estándar de 1.30, contradictorio a lo referido por Ribot et al. (26), la media obtenida en el tercer trimestre fue de 11.7 g/dl con una desviación estándar de 10; aunque la muestra del estudio fue similar al nuestro, los resultados obtenidos fueron inferiores en el estudio en comparación, posiblemente debido a las diferencias geográficas en las que se realizaron los estudios. Sin embargo, los valores obtenidos en este estudio son consistentes con los obtenidos por Gonzales et al. (54), presentando una media de hemoglobina de  $13.45 \pm 1.66$  g/dl en su estudio realizado en gestantes de Huancavelica, esto debido a que la población estudiada fue en el mismo lugar geográfico, valores que se pueden explicar por la adaptación fisiológica de la población a la gran altitud (43).

En este estudio se determinó que la eritrocitosis presenta un riesgo de prevalencia de 2,66 veces más para el desarrollo de preeclampsia con valores de hemoglobina  $> 13$  g/dl, que concuerda con los resultados obtenidos por Gonzales (55). Quien señala que el OR de preeclampsia se incrementa con un valor de hemoglobina mayor de 14,5 g/dl y según aumente la altitud. Por lo que surge la necesidad de contemplar la altitud para el desarrollo de eritrocitosis y preeclampsia, ya que la población en cuestión se encuentra a una altitud de 3640 m, lo cual expone a un estado de hipoxia que induce a una adaptación fisiológica generando un aumento de la eritropoyesis y masa eritrocitaria, reduce el flujo uteroplacentario en un tercio, además de generar una disminución de la vasodilatación de las arterias terminales, esto conduce finalmente a el incremento de los valores de hemoglobina, lo que da como resultado una mayor viscosidad sanguínea (31–33), por lo que se puede inferir que la altura y la preeclampsia están asociados por causalidad. En los estudios de Gonzales et al. (56) mencionan que no es necesario que se aplique el factor de corrección se debe a que se han

infradiagnosticado los casos de eritrocitosis en altura. En la presente investigación, se utilizó el mismo enfoque buscando determinar los valores que caractericen los factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia en esta población; obteniendo una media de hemoglobina en 13.95 g/dl en gestantes con preeclampsia. Así lo demuestra el estudio realizado por Bailey et al. (57) mostró un aumento del 4.9% en la incidencia de preeclampsia en altitudes superiores a 2500 m comparado con menor altitud que representa 3.9 %, resultando estadísticamente significativo con un valor  $p < 0.001$  en el estudio de cohorte transversal, así mismo, se evidencia el aumento de la incidencia de 18.5 % a mayor de 2500 m comparado con 11.5 % a menor altitud que resulta estadísticamente significativo con un valor  $p$  de 0.035 en el estudio de cohorte longitudinal. Sin embargo, este estudio no contempló la variable altura para el análisis estadístico, teniendo en cuenta que influye en la fisiología normal del embarazo, porque el total de la población está expuesto a gran altitud. Por lo que se requiere la realización de estudios multicéntricos a diferentes alturas para la asociación de esta variable y una mayor muestra para determinar la significancia de la eritrocitosis y altura en el desarrollo de preeclampsia.

## CONCLUSIONES

La preeclampsia es una de las principales complicaciones del embarazo de gran relevancia en salud pública, que requiere mayores estudios para la detección precoz del mismo, buscando reducir la mortalidad materna y los gastos sociales que implica ello.

Se demostró la asociación estadísticamente significativa entre presentar eritrocitosis y realizar preeclampsia, así mismo, se concluye que la eritrocitosis durante el tercer trimestre de gestación representa un riesgo de 2.66 veces más para realizar preeclampsia.

El dosaje de hemoglobina es un biomarcador, simple, barato y disponible que podría utilizarse de manera rutinaria para la detección precoz de preeclampsia.

Los factores de riesgo presentados en diversos estudios como la edad, IMC, nuliparidad, gestación múltiple, no resultaron significativos para la realización de preeclampsia en la presente investigación.

## **LIMITACIONES**

La principal limitación estuvo relacionada a la escasa información actual, ya que la poca información de estudios enfocados a eritrocitosis en gestantes con preeclampsia a nivel nacional está generando desinformación de la realidad.

En cuanto a limitación metodológica, el tamaño de la muestra en el estudio está determinado por el tipo de problema de investigación que se plantea. Es importante tener en cuenta que el número de gestantes con preeclampsia en la muestra es pequeño, pero significativo.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios multicéntricos y prospectivos con una mayor muestra poblacional, para verificar de manera más significativa la relación entre eritrocitosis o hemoconcentración y preeclampsia; así mismo, se debe incluir un análisis de la sensibilidad y especificidad de la elevación de la hemoglobina, así como el valor predictivo positivo y negativo durante los 3 trimestres de gestación.

Al ser la hemoglobina un examen de rutina durante la gestación se recomienda hacer un seguimiento a las gestantes que presenten eritrocitosis y no solo enfocarse en la presencia de anemia, así lograr el diagnóstico precoz de preeclampsia.

Es necesaria la comprensión de la patogenia de preeclampsia y lo que implica un estado de eritrocitosis o hemoconcentración en las gestantes, buscando la prevención de esta enfermedad y medidas que contribuyan en a la disminución de su prevalencia.

Se recomienda la realización de estudios para determinar puntos de corte específicos de valores de eritrocitosis en gestantes a mayor altitud, dado que la mayoría de las investigaciones estudiaron a poblaciones que se encuentran a nivel del mar.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. F. Gary Cunningham, Kenneth J. Leveno, Steven L. Bloom, Jodi S. Dashe, Barbara L. Hoffman, Brian M. Casey, et al. Williams OBSTETRICIA [Internet]. 25th ed. 2019 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://booksmedicos.org/williams-obstetricia-25a-edicion/>
2. Shrestha DB, Budhathoki P, Malbul K, Katwal S, Jha SK, Prajapati R, et al. Prevalence, Risk Factors and Outcome of Pregnancy induced Hypertension in Nepal: A Meta-Analysis of Prevalence Studies. J Nepal Health Res Counc [Internet]. 2021 Sep 6 [cited 2023 Apr 11];19(2):221–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. Camila Godoy-Villamil P, Patricia Caicedo-Goyeneche A, Rosas-Pabón D, Patricia Paba-Rojas S, Crespo -Dra Alejandra Julia Giurgiovich H. Preeclampsia: un acercamiento a su Fisiopatología y Predicción por medio de Biomarcadores [Internet]. 2023 Mar [cited 2023 Apr 11]. Available from: <http://www.fasgo.org.ar>
4. Espinoza J, Vidaeff A, Pettker CM, Simhan H. Gestational Hypertension and Preeclampsia [Internet]. 2020. Available from: <http://journals.lww.com/greenjournal>
5. Vidaeff A, Espinoza J, Simhan H, Pettker CM. Chronic Hypertension in Pregnancy [Internet]. 2019 Jan. Available from: <http://journals.lww.com/greenjournal>
6. Ma'ayeh M, Costantine MM. Prevention of preeclampsia. Semin Fetal Neonatal Med [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 May 1];25(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. Guida JPDS, Andrade BG De, Pissinatti LGF, Rodrigues BF, Hartman CA, Costa ML. Prevalence of Preeclampsia in Brazil: An Integrative Review [Internet]. Vol. 44, Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia. Georg Thieme Verlag; 2022 [cited 2023 Apr 11]. p. 686–91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
8. Pacheco-Romero J, Acosta Conchucos O, Huerta Canales D, Cabrera Ramos S, Vargas Chávez M, Mascaró Sánchez P, et al. Genetic markers for preeclampsia in peruvian women. Colomb Med [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 11];52(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
9. Guevara-Ríos E. La preeclampsia, problema de salud pública. Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal [Internet]. 2019 Aug 28 [cited 2023 Apr 11];8(2):7–8. Available from: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe>
10. Wendy Albán Márquez. Mortalidad Materna y Embarazo en Adolescentes en el Contexto de COVID-19 Un problema de derechos humanos, inequidad y de desarrollo [Internet]. Perú; 2022 jun. Available from: [www.mesadeconcertacion.org.pe](http://www.mesadeconcertacion.org.pe)
11. Felix Dasio Ayala Peralta. Situación epidemiológica de mortalidad materna en el Perú [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 3]. Available from: [www.inmp.gob.pe](http://www.inmp.gob.pe)

12. Gonzales GF, Olavegoya P. Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución? *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia* [Internet]. 2019 oct 2 [cited 2023 Apr 11];65(4):489–502. Available from: <https://scielo.org/es/>
13. Carrillo-Mora P, García-Franco A, Soto-Lara M, Rodríguez-Vásquez G, Pérez-Villalobos J, Martínez-Torres D. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Revista de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2021 Jan 10;64(1):39–48. Available from: <http://revistafacmed.com/>
14. Filipek A, Białek P, Wapń W, Doświadczalnej B, Nenckiego IM. Preeklampsja choroba kobiet w ciąży [Internet]. Vol. 64, *Postępy Biochemii*. 2018 May. Available from: [www.postepybiochemii.pl](http://www.postepybiochemii.pl)
15. Brunacci F, Rocha VS, De Carli E, Espósito BP, Ruano R, Colli C. Increased serum iron in preeclamptic women is due to low hepcidin levels. *Nutrition Research* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2023 Apr 11]; 53:32–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
16. Akhtar S, Any UH, Fahmi S. Serum Hemoglobin Level in Preeclampsia. *Journal of Current and Advance Medical Research* [Internet]. 2021 Mar 20 [cited 2023 Apr 11];8(1):39–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
17. Gutiérrez Ramírez JA, Díaz Montiel JC, Santamaría Benhumea AM, Sil Jaimes PA, Mendieta Zerón H, Herrera Villalobos JE. Association preeclampsia risk factors in mexiquenses women. *DEL NACIONAL* [Internet]. 2016 Sep 30 [cited 2023 Apr 11];8(1):33–42. Available from: <https://scielo.org/pt/>
18. Khan KS, Wojdyla D, Say L, Metin Gülmezoglu A, A Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *www.thelancet.com* [Internet]. 2006;367. Available from: [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com)
19. Joaquín López-Carbajal M, Manríquez-Moreno ME, Gálvez-Camargo D, Ramírez-Jiménez E. Factores de riesgo asociados con preeclampsia [Internet]. Vol. 50, *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2012 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://www.redalyc.org/home.oa>
20. Jung E, Romero R, Yeo L, Gomez-Lopez N, Chaemsaitong P, Jaovisidha A, et al. The etiology of preeclampsia [Internet]. Vol. 226, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Elsevier Inc.; 2022 [cited 2023 Apr 11]. p. S844–66. Available from: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(21\)02585-0/pdf](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(21)02585-0/pdf)
21. Mitzy Alondra DA. Características de pacientes con preeclampsia en tiempos de covid-19 atendidas en el hospital departamental de Huancavelica Peru,2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Apr 11];6(2):2517–38. Available from: <https://ciencialatina.org/>
22. Saeed S, Akram H, Awan SM, Murtaza B. Predictive Value of Plasma Hematocrit Level in Early Diagnosis of Pre-Eclampsia. *Pakistan Armed Forces Medical Journal* [Internet].

- 2022 [cited 2023 Apr 11];72(3):783–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
23. Hidayatunnikmah N, Rihardini T. Effect of Hemoglobin Levels Pregnant Women on the Predictive Value for Preeclampsia of ROT (Roll-Over Test). *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* [Internet]. 2020 Dec 22 [cited 2023 Apr 11];14(2). Available from: <https://ejournal.upnvj.ac.id/>
  24. Jung J, Rahman MM, Rahman MS, Swe KT, Islam MR, Rahman MO, et al. Effects of hemoglobin levels during pregnancy on adverse maternal and infant outcomes: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 1450, *Annals of the New York Academy of Sciences*. Blackwell Publishing Inc.; 2019 [cited 2023 Apr 11]. p. 69–82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  25. Wang C, Lin L, Su R, Zhu W, Wei Y, Yan J, et al. Hemoglobin levels during the first trimester of pregnancy are associated with the risk of gestational diabetes mellitus, preeclampsia and preterm birth in Chinese women: A retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2018 Jun 26 [cited 2023 Apr 11];18(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  26. Ribot B, Ruiz-Díez F, Abajo S, March G, Fargas F, Arija V. Prevalencia de anemia y riesgo de hemoconcentración durante los 3 trimestres de embarazo y factores de riesgo. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 [cited 2023 Apr 11];35(1):123–30. Available from: <https://scielo.org/es/>
  27. Shah S, Gupta A. Hypertensive Disorders of Pregnancy [Internet]. Vol. 37, *Cardiology Clinics*. W.B. Saunders; 2019 [cited 2023 Apr 11]. p. 345–54. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  28. Osungbade KO, Ige OK. Public health perspectives of preeclampsia in developing countries: implication for health system strengthening. [Internet]. Vol. 2011, *Journal of pregnancy*. 2011 [cited 2023 Apr 11]. p. 481095. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  29. Gil F. Situación epidemiológica de la mortalidad materna en el Perú [Internet]. 2018. Available from: [www.dge.gob.pe](http://www.dge.gob.pe)
  30. Lorca RA, Houck JA, Laurent LC, Matarazzo CJ, Baker K, Horii M, et al. High altitude regulates the expression of AMPK pathways in human placenta. *Placenta*. 2021 Jan 15; 104:267–76.
  31. Grant ID, Giussani DA, Aiken CE. Blood pressure and hypertensive disorders of pregnancy at high altitude: a systematic review and meta-analysis. 2021; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j>.
  32. Pacheco J. Preeclampsia / eclampsia: challenge for obstetrician-Gynecologist. 2006.
  33. Colson A, Sonveaux P, Debiève F, Sferruzzi-Perri AN. Adaptations of the human placenta to hypoxia: opportunities for interventions in fetal growth restriction. Vol. 27, *Human*

- Reproduction Update. Oxford University Press; 2021. p. 531–69.
34. Ives CW, Sinkey R, Rajapreyar I, Tita ATN, Oparil S. Preeclampsia Pathophysiology and Clinical Presentations [Internet]. Vol. 76, *Journal of the American College of Cardiology*. Elsevier Inc.; 2020 [cited 2023 Apr 11]. p. 1690–702. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  35. Magee LA, Dadelszen P von, Stones W, Mathai M. Pregnancy Hypertension: An evidence-based guide to monitoring, prevention, and management [Internet]. 2016 [cited 2023 Apr 11]. 434 p. Available from: <https://www.glowm.com/>
  36. Enrique Guevara Ríos. Trastornos hipertensivos del embarazo [Internet]. 2018 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://www.inmp.gob.pe/>
  37. Los Almendros C, Monterrico R, Molina L. Módulo de capacitación en preeclampsia-eclampsia [Internet]. Panamá; 2012 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <http://www.sogiba.org.ar/>
  38. Aloizos S, Seretis C, Liakos N, Aravosita P, Mystakelli C, Kanna E, et al. HELLP syndrome: Understanding and management of a pregnancy-specific disease [Internet]. Vol. 33, *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2013 [cited 2023 Apr 11]. p. 331–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
  39. Subtil SFC, Mendes JMB, Areia ALFDA, Moura JPAS. Update on Thrombocytopenia in Pregnancy [Internet]. Vol. 42, *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*. Georg Thieme Verlag; 2020 [cited 2023 Apr 11]. p. 834–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  40. Ricardo Amaru, Miguez Hortencia, Peñaloza Rosario, Torres Gina, Vera Oscar, Velarde Jeaneth et al. Eritrocitosis patológica de altura: caracterización biológica, diagnóstico y tratamiento. 2016 Dec;
  41. Köhler D, Dellweg D. Polyglobulie [Internet]. Vol. 135, *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2010 [cited 2023 May 23]. p. 2300–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21064012/>
  42. Peña-Rosas JP, Viteri FE. Effects and safety of preventive oral iron or iron+folic acid supplementation for women during pregnancy. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2009 [cited 2023 Apr 11]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
  43. West JB. High-altitude medicine [Internet]. Vol. 186, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2012 [cited 2023 May 23]. p. 1229–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23103737/>
  44. Guo Y, Zhang N, Zhang D, Ren Q, Ganz T, Liu S, et al. Iron homeostasis in pregnancy and spontaneous abortion. *Am J Hematol* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2023 Apr 11];94(2):184–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

45. Wessling-Resnick M. Excess iron: considerations related to development and early growth. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2017; 106:1600–5. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn>.
46. Javier Navarrete Mejía P, Jesús Loayza Alarico M, Carlos Velasco Guerrero J, Aníbal Huatuco Z, Angélica Abregú Meza R. Índice de masa corporal y niveles séricos de lípidos. *Scielo Perú* [Internet]. 2016 [cited 2023 Apr 10];13–8. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2016000200003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000200003)
47. Real academia española. Diccionario de la lengua española. In: Real academia española [Internet]. 23rd ed. 2022 [cited 2023 Apr 10]. Available from: <https://dle.rae.es/edad>
48. José Luis londoño Fernández. La denominación de origen y el alcance de su protección. *revista la propiedad inmaterial* [Internet]. 2009 [cited 2023 Apr 11]; 13:41–58. Available from: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/456/435>
49. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. In: Real academia española [Internet]. 23.6 en línea. 2022 [cited 2023 Apr 10]. Available from: <https://dle.rae.es/nul%C3%ADpara>
50. Pacheco-Romero J. Preeclampsia en la Gestación múltiple. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia* [Internet]. 2015 [cited 2023 Apr 10];269–80. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v61n3/a11v61n3.pdf>
51. Tamayo Tamayo M. El proceso de la investigación científica [Internet]. cuarta. Grupo noriega editores, editor. Vol. 121. México: Editorial Limusa; 2003. Available from: [www.noriega.com.mx](http://www.noriega.com.mx)
52. Paniagua Machicao F, Condori Ojeda P. Investigación científica en educación [Internet]. segunda. Porfirio Condori Ojeda, editor. Perú; 2018 [cited 2023 May 1]. Available from: <https://www.aacademica.org/cporfirio/5>
53. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, María del Pilar Baptista Lucio D, Méndez Valencia Christian Paulina Mendoza Torres S. Metodología de la investigación [Internet]. sexta. Interamericana editores, editor. Mexico: McGraw Hill education; 2014 [cited 2023 May 1]. Available from: <https://booksmedicos.org/>
54. Gonzales GF, Steenland K, Tapia V. Maternal hemoglobin level and fetal outcome at low and high altitudes. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2009; 297:1477–85. Available from: [www.ajpregu.org](http://www.ajpregu.org)
55. Gonzales GF. Impact of high altitude on pregnancy and newborn parameters. Vol. 29, *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2012.
56. Gonzales Rengifo GF, Fano D, Vásquez-Velásquez C. Diagnosis of anemia in populations at high altitudes. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017 Oct 1;34(4):699–708.
57. Bailey B, Euser AG, Bol KA, Julian CG, Moore LG. High-altitude residence alters blood-

pressure course and increases hypertensive disorders of pregnancy. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2022;35(7):1264–71.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis		Población
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Existe asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>		<p>La población estará constituida por las gestantes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica en el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre del 2022.</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál es la relación entre la edad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la relación entre la edad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>	<p><b>Variables</b></p> <p>Independiente: Eritrocitosis</p>	<p><b>Indicador</b></p> <p>Sí No</p>	<p><b>Muestra</b></p> <p>Para el desarrollo de esta investigación se realizó el cálculo del tamaño muestral, con la fórmula estadística de tamaño muestral para población finita del total de gestantes atendidas en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital Departamental de Huancavelica en el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre del 2022</p>
<p>¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?</p>	<p>Determinar la relación entre el índice de masa corporal y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>	<p>Dependiente: Preeclampsia</p>	<p>Sí No</p>	
<p>¿Cuál es la relación entre el lugar de procedencia y la preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?</p>	<p>Determinar la relación entre el lugar de procedencia y la preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p>Método</p>	<p>Método científico</p>	
<p>¿Cuál es la relación entre la nuliparidad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?</p>	<p>Determinar la relación entre la nuliparidad y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.</p>	<p>Tipo</p>	<p>Básica</p>	<p><b>Técnica</b></p> <p>Se realizó mediante un análisis documental a través de la revisión de fuentes secundarias a partir de las historias clínicas de las gestantes registradas en el cuaderno de atenciones del servicio de ginecología y obstetricia del hospital departamental de Huancavelica.</p>
		<p>Nivel</p>	<p>Correlacional</p>	
		<p>Diseño</p>	<p>No experimental Transversal Retrospectivo</p>	

---

¿Cuál es la relación entre número de fetos y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022?

---

Determinar la relación entre gestación múltiple y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022.

---

## Anexo 2

### Documento de aprobación por el comité de ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 05 de mayo del 2023

**OFICIO N°0249-2023-CIEI-UC**

Investigadores:

ANGUIE GIANELLA HUAMAN LANDEO  
OMARA KATHERYNE SOVERO BOZA

**Presente-**

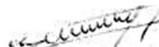
Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **ASOCIACIÓN ENTRE LA HEMOCONCENTRACIÓN Y LA PREECLAMPSIA EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCAVELICA ENTRE ENERO Y DICIEMBRE DEL 2022.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente


Walter Calderón Gerstein  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

C.c. Archivo.

[ucontinental.edu.pe](http://ucontinental.edu.pe)

**Arequipa**

Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

**Huancayo**

Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

**Cusco**

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo  
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(084) 480 070

**Lima**

Av. Alfredo Mendiolá 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores  
(01) 213 2760

**Anexo 3**  
**Permiso institucional**

**INFORME N° 166 - 2023/GOB.REG.HVCA/DIRESA-HD-HVCA-OADI**

**A : JEFE DE ESTADISTICA E INFORMATICA DEL HDH**

**ASUNTO : BRINDAR FACILIDADES PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

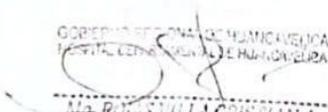
**FECHA : Huancavelica, 19 de Abril del 2023**

---

Por medio del presente me dirijo a Usted. Para saludarlo cordialmente, y a la vez solicitarle en **BRINDAR FACILIDADES** a la **Estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Continental Srta. HUAMAN LANDEO Anguie Gianella y Srta. SOVERO BOZA Omara Katheryne**, la cual realizara la ejecución de su Proyecto de Tesis titulado **"ASOCIACION ENTRE LA HEMOCONCENTRACIÓN Y LA PRECLAMPSIA EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCVELICA ENTRE ENERO Y DICIEMBRE DEL 2022"** para la obtención de su título Profesional de Medicina Humana.

Sin otro en particular, es cuanto informo a Usted para los fines que crean por conveniente.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA  
HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCVELICA  
  
Mg. ROSA VILLA CRISTIAN A.  
JEFE DE LA OFICINA DE APOYO A LA  
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

C.e.:  
Archivo.  
OADI

MINISTERIO DE SALUD	
HOSPITAL DEPARTAMENTAL HUANCVEL	
OFICINA DE ESTADISTICA E INFORMATICA	
<b>RECEPCION</b>	
FECHA 19 ABR 2023	
REG. _____	FOLIO: 2
HORA: 2:58	FIRMA: 

## Anexo 4

### Instrumentos de recolección de datos

#### Asociación entre la elevación de hemoglobina y preeclampsia en gestantes atendidas en el hospital departamental de Huancavelica entre enero y diciembre del 2022

<b>Datos generales</b> (Completar los datos y especificar el número)			
• Número de historia clínica	:		
• Nombre	:		
• Número de identificación	:		
• Edad	:		
• Lugar de procedencia	:		
• Peso	:		
• Talla	:		
• IMC	:		
<b>Datos de la gestación</b> (especificar el número)			
• Número de fetos:			
• Edad gestacional:			
<b>Antecedentes obstétricos</b> (Marcar con una X donde corresponda.)			
• ¿La paciente es nulípara?	Sí	No	
• ¿La paciente ha tenido abortos?	Sí	No	
<b>Antecedentes quirúrgicos</b> (Marcar con una X donde corresponda y especificar)			
• ¿Cirugía?:	Cesárea anterior (Sí	No)	Otros:
<b>Antecedentes patológicos</b> (Marcar con una X donde corresponda y especificar)			
• ¿La paciente presentó el antecedente de preeclampsia?	Sí	No	
<b>Datos del parto</b> (Marcar con una X donde corresponda.)			
• ¿Tipo de parto?:	Vaginal	Cesárea	
<b>Diagnóstico</b> (Marcar con una X donde corresponda y especificar)			
• ¿Tiene el diagnóstico de preeclampsia?	Sí	No	Especificar:
<b>Valor de la hemoglobina del tercer trimestre</b> (Especificar el número)			
• Hemoglobina y hematocrito sérico del tercer trimestre del embarazo	:		