

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TRABAJO ACADEMICO**

**Factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria, en los miembros Policía mayores de 40 años de Cerro de Pasco 2025**

**Para optar el título de Especialista en:**

**Enfermería en Centro Quirúrgico**

**Autor:**

**Lic. Enf. Edwin Fredy RENTERIA GUTIERREZ**

**Asesora:**

**Dra. Elsa Ruth MONTERO JARA**

**Cerro de Pasco – Perú - 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TRABAJO ACADEMICO**

**Factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria, en los miembros Policía mayores de 40 años de Cerro de Pasco 2025**

**Sustentado y aprobado ante los miembros del jurado**

---

**Dra. Sonia ROBLES CHAMORRO**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Evangelina Gaby TUFINO SANTIAGO**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Yolanda COLQUI CABELLO**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Escuela de Posgrado  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 218-2025- DI-EPG-UNDAC**

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:  
**Edwin Fredy RENTERIA GUTIERREZ**

Escuela de Posgrado:  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

Tipo de trabajo:  
**ENSAYO**

TÍTULO DEL TRABAJO:  
**"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA POLIGLOBULIA SECUNDARIA, EN LOS MIEMBROS POLICÍA MAYORES DE 40 AÑOS DE CERRO DE PASCO 2025"**

**ASESOR (A): Dra. Elsa Ruth MONTERO JARA**

Índice de Similitud:  
**13%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 28 de noviembre del 2025



**DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE**  
**Dr. Jheysen Luis BALDEON DIEGO**  
**DIRECTOR**

## RESUMEN

La poliglobulia secundaria es una alteración hematológica frecuente en poblaciones expuestas crónicamente a grandes alturas, como Cerro de Pasco, donde la hipoxia hipobárica estimula el incremento eritrocitario y puede generar complicaciones cardiovasculares, neurológicas y trombóticas, especialmente en adultos mayores. El presente ensayo tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados a esta condición en miembros de la Policía Nacional del Perú mayores de 40 años que laboran en la Región Policial Pasco durante el año 2025, desde un enfoque de salud pública. Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva en bases de datos científicas, clasificando los factores de riesgo en ambientales, patológicos, fisiológicos y laborales. Los hallazgos evidencian que la residencia prolongada en altura, la edad, el sexo masculino, el tabaquismo, las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, así como las condiciones laborales propias de la actividad policial, incrementan el riesgo de poliglobulia secundaria. Se concluye que esta patología representa un problema relevante de salud pública, siendo necesaria la implementación de estrategias de prevención, vigilancia y diagnóstico oportuno.

**Palabras Clave.** Poliglobulia secundaria, Hipoxia de altura

## **ABSTRACT**

Secondary polycythemia is a common hematological disorder in populations chronically exposed to high altitude, such as Cerro de Pasco, where hypobaric hypoxia stimulates increased erythrocyte production and may lead to cardiovascular, neurological, and thrombotic complications, particularly in older adults. This essay aimed to identify the risk factors associated with this condition among members of the Peruvian National Police aged over 40 years who worked in the Pasco Police Region during 2025, from a public health perspective. A comprehensive literature review was conducted using scientific databases, allowing the classification of risk factors into environmental, pathological, physiological, and occupational factors. The findings indicate that prolonged residence at high altitude, older age, male sex, smoking, respiratory and cardiovascular diseases, as well as occupational conditions inherent to police work, increase the risk of secondary polycythemia. It is concluded that this condition represents a relevant public health problem, highlighting the need to implement prevention, surveillance, and early diagnosis strategies.

**Keywords:** Secondary polycythemia, High-altitude hypoxia

## INTRODUCCION

La poliglobulia secundaria es una alteración hematológica caracterizada por el aumento anormal de glóbulos rojos en la sangre, lo que puede generar riesgos para la salud como los riesgos cardiovasculares y respiratorias, y laborales si no se detecta y trata oportunamente.

En el contexto de las fuerzas del orden, como la PNP, este trastorno adquiere relevancia particular, especialmente en los miembros mayores de 40 años, quienes pueden estar expuestos a múltiples factores de riesgo tanto laborales como ambientales. Entre las posibles causas de la poliglobulia secundaria se encuentran la exposición prolongada a altitudes elevadas, el tabaquismo, enfermedades pulmonares crónicas, el sedentarismo, así como condiciones propias del entorno laboral, como el estrés y los turnos rotativos.

Estos factores pueden interactuar y afectar negativamente la salud del personal policial, comprometiendo su desempeño y calidad de vida.

Este ensayo tiene como propósito analizar los factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la Policía Nacional mayores de 40 años, considerando tanto los aspectos fisiológicos como los contextuales. Asimismo, se busca describir las condiciones que influyen en su desarrollo, examinar el papel de los hábitos de vida y reflexionar sobre la importancia de la prevención en el ámbito institucional y personal.

El trabajo académico titulado: Factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la Policía mayores de 40 años, Cerro de Pasco 2025. Presentando este problema como parte mi experiencia laboral en la Sanidad de la PNP de Cerro de Pasco.

En el desarrollo del ensayo académico se considera criterios normativos del esquema que compone la Introducción, Índice, Datos generales, Tema de investigación considerando las referencias bibliográficas y los anexos.

## INDICE

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**ÍNDICE**

### **I. DATOS GENERALES**

a.	Título del ensayo académico .....	1
b.	Línea de investigación. ....	1
c.	Presentado por: .....	1
d.	Fecha de inicio y término. ....	1

### **II. TEMA DE INVESTIGACION**

a.	Identificación del tema. ....	2
b.	Delimitación del tema. ....	5
c.	Recolección de datos. ....	6
d.	Planteamiento del problema de investigación. ....	6
e.	Objetivos.....	7
f.	Esquema del tema.....	7
g.	Desarrollo y argumentación.....	8
h.	Conclusiones .....	19

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Valores de hematocrito en mujeres adultas viviendo en diferentes alturas en el Perú.</i> .....	9
<b>Tabla 2.</b> <i>Valores de hematocrito en mujeres a nivel del mar y en la altura de acuerdo a la edad cronológica.</i> .....	10
<b>Tabla 3.</b> <i>Clasificación fisiopatológica de la polioglobulia.</i> .....	11
<b>Tabla 4.</b> <i>Clasificación de los factores de riesgo de la poliglobulia secundaria</i> .....	13
<b>Tabla 5.</b> <i>Factores fisiológicos de la policitemia.</i> .....	18

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Relacion de la oxigenacion con la PO2.</i> .....	39
<b>Figura 2.</b> <i>Valores de hemoglobina en poblaciones a grandes alturas a nivel del mar.</i> .....	39
<b>Figura 3.</b> <i>Tipos principales de ACV</i> .....	40

## **I. DATOS GENERALES**

### **a. Título del ensayo académico**

Factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la Policía mayores de 40 años Cerro de Pasco – 2025

### **b. Línea de investigación**

Salud Pública – Enfermedades no Transmisibles.

Sub Línea Prevención de enfermedades

### **c. Presentado por**

Lic. Enf. Edwin Fredy RENTERIA GUTIERREZ

### **d. Fecha de inicio y término**

Enero a Julio 2025.

## II. TEMA DE INVESTIGACION

### a. Identificación del tema

El tema de investigación se centra en la necesidad de identificar cómo se asocian los factores de riesgo con la poliglobulia secundaria en los miembros de la policía mayores de 40 años que trabajan en altura

Según Gonzales F, y Tapia, V (2022). los habitantes de los Andes evolucionaron mediante la compensación de la hipoxia con un incremento en la concentración de la hemoglobina en relación con los individuos a nivel del mar; de esta manera, en la actualidad se consideran normales los valores de 14 a 17 g/dL para mujeres y de 15 a 18 g/dL para varones en los habitantes de la ciudad de La Paz (Bolivia) (11)

La poliglobulia, caracterizada por un aumento anormal en la cantidad de glóbulos rojos en la sangre, puede tener diversas causas, entre ellas factores ambientales, patológicos, fisiológicos y ocupacionales.

Cerro de Pasco, por su altitud extrema y condiciones climáticas particulares, representa un entorno con potencial impacto sobre la salud hematológica de sus habitantes, especialmente de aquellos sometidos a esfuerzos físicos constantes y turnos prolongados, como es el caso del personal policial.

En este contexto, se hace necesario identificar y analizar los principales factores que podrían predisponer a esta población al desarrollo de poliglobulia

secundaria, con el fin de contribuir a la prevención, el diagnóstico temprano y el diseño de estrategias de intervención adecuadas.

La baja presión de oxígeno en grandes alturas, procesos evolutivos y tiempos de exposición prolongado en que vive la población de la provincia de Pasco permitió una selección natural y adaptación genética. La exposición a baja presión barométrica o presión atmosférica de grandes alturas, contribuye a la presentación de patologías agudas y crónicas. Entre las agudas se encuentran la Enfermedad Aguda de Montaña, edema cerebral y edema pulmonar; mientras tanto, las crónicas están representadas por la enfermedad crónica de montaña cuya repercusión es de carácter sistémico y donde la eritrocitosis se constituye como una manifestación hematológica de la misma. La prevalencia de esta enfermedad difiere de acuerdo a la región, el tiempo de residencia, estilos de vida y el tiempo de permanencia en la zona o región.

Debo indicar que hace muchos años se demostró un aumento en el número de glóbulos rojos de personas que vivían en Morococha a 4,500 metros sobre el nivel del mar. Desde entonces se empezó a desarrollar el concepto de adaptación a las grandes alturas. Estudios posteriores demostraron que efectivamente el nativo de altura lograba aclimatarse a su ambiente con poco oxígeno pero que eventualmente podía perder esta adaptación. La descripción del primer caso de Mal de Montaña Crónico (MMC) hecha por Monge M. En 1928 dio lugar a la aparición del concepto de desadaptación a las grandes alturas. Este autor notó que los pacientes se curaban al bajar a nivel del mar y que la enfermedad regresaba si el paciente volvía a la altura. Consideró, además, a esta enfermedad como propia de quienes viven en la altura y adoptó para ella el nombre de Mal de Montaña Crónico para diferenciarla del Soroche o Mal de Montaña Agudo, que se presenta en quienes recién llegan a la altura.

Recién en las dos últimas décadas empiezan a aparecer investigaciones que retoman el concepto de desadaptación de los habitantes de las grandes alturas e introducen por primera vez la importancia de la edad, estilos de vida y/o el tiempo de

residencia en ellas como factor desencadenante. Sin embargo, la magnitud del problema usando criterios epidemiológicos ha sido hasta ahora desconocida. La enfermedad de Monge o MMC puede ocurrir por la incapacidad de algunos individuos de adaptarse en forma integral a la residencia en alturas considerables y agravarse con la presencia de patología pulmonar (neumoconiosis, por ejemplo). Se caracteriza por tener síntomas primordialmente neuro psíquicos, tales como cefaleas, mareos, somnolencia, insomnio, fatiga, dificultades del control del movimiento, falta de concentración mental, alteraciones de la memoria y tendencia a la depresión.

En casos avanzados se presenta dificultad respiratoria con el esfuerzo y síntomas de insuficiencia del lado derecho del corazón. Un aumento del número de glóbulos rojos (policitemia, eritema o eritrocitosis), de la concentración de la hemoglobina y del hematocrito acompañan al cuadro clínico. Estas cifras de hemoglobina o hematocrito se encuentran por encima de aquellas que corresponden a la respuesta fisiológica normal para la altura de residencia (eritema o eritrocitosis excesiva). Quiere decir que la permanencia prolongada de las poblaciones pertenecientes a la Policía Nacional del Perú en las grandes alturas ocasiona la aparición gradual de síntomas y signos, y hallazgos de laboratorio de desadaptación a ella, es decir, a la aparición del MMC, teniendo como coadyuvante de incremento del MMC la edad y/o con el tiempo de exposición a la hipoxia crónica de las grandes alturas. Los síntomas son primordialmente de carácter neuro psíquico (cefaleas, mareos, somnolencia, insomnio, fatiga, tendencia a la depresión, quemazón de las extremidades). Los signos incluyen a la cianosis (coloración azul-morada de las manos o labios) y a la dilatación de las venas. Entre los hallazgos de laboratorio más reconocidos se incluye al aumento excesivo de los glóbulos rojos y a la disminución de la capacidad vital pulmonar.

En la Sanidad PNP de Pasco, se detectó que la gran parte de los integrantes de la Región PNP Pasco, acudían a la consulta por presentar los síntomas antes

mencionados, siendo uno de las la morbilidades que destacan en las estadísticas de esta población, teniendo como factores de riesgo, la edad, tiempo de permanencia en el lugar, estilos de vida, entre otros; por lo tanto, es de mucha importancia realizar trabajos de investigación para detectar los problemas que ponen en peligro la vida de estas personas.

La poliglobulia o llamado también policitemia es un incremento excesivo de eritrocitos que se llama comúnmente “sangre espesa”. Con frecuencia es un mecanismo para compensar la disminución del oxígeno en sangre como ocurre en fumadores importantes, pacientes con problemas respiratorios o cardiológicos y personas que viven a gran altura.

A veces existe una enfermedad de la sangre que se llama policitemia vera que produce un exceso de glóbulos rojos sin ser de mecanismo compensatorio y que se puede asociar a trombosis. (2)

Según VALERO, QUIJIJE, PLAZA, & VARGAS, (2020), La Poliglobulia Secundaria a la Altura es el resultado de una adaptación genética inadecuada a grandes alturas, superiores a 2.500 msnm; donde los progenitores hematopoyéticos de la médula ósea presentan una hipersensibilidad a la eritropoyetina, seguida de una eritropoyesis incrementada y una disminución de la apoptosis en la línea eritroide. (3)

La Región PNP Pasco se encuentra ubicado en la ciudad de Cerro de Pasco, ubicado a 4380 m.s.n.m., donde existe una marcada hipoxia, afectando a la población en su conjunto.

En mi desempeño profesional experimente el incremento de casos de la poliglobulia secundaria y como condicionan factores de riesgo en los miembros de la Policía que prestan servicios en Cerro de Pasco.

## **b. Delimitación del tema**

### **Delimitación Espacial**

La Policía Nacional del Perú (PNP) es un órgano de carácter civil al servicio de

la ciudadanía y que depende del Ministerio del Interior; con competencia administrativa y operativa para el ejercicio de la función policial en todo el territorio nacional. Es profesional, técnica, jerarquizada, no deliberante, disciplinada y subordinada al poder constitucional; sus integrantes se deben al cumplimiento de la Ley, el orden y la seguridad en toda la República. Participa en el Sistema de Defensa Nacional, Defensa Civil, Desarrollo Económico y Social del país. irrestricto a los derechos humanos, la ética, el liderazgo y el servicio público. (4)

Este trabajo se delimita geográficamente a la ciudad de Cerro de Pasco (4,380 m.s.n.m.), específicamente a los miembros policiales en situación de actividad mayores de 40 años que prestan servicios en la Región Policial Pasco.(1)

Las unidades comprendidas incluyen las comisarías de Yanacancha, Chuquimarca, La Esperanza), y otras dependencias desconcentradas de la provincia de Pasco.

#### **Delimitación Temporal**

El tiempo necesario para el desarrollo del trabajo será en los meses de Enero - Julio del 2025.

#### **c. Recolección de datos**

Búsqueda exhaustiva del tema de investigación aplicando los Descriptores en Ciencias de la Salud, en las diferentes bases de datos como: Concytec – Alicia, BIREME (Biblioteca Regional de Medicina) es un Centro Especializado de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), MEDLINE, PubMed, SciELO, Google, Scholar, MS Edge.

#### **d. Planteamiento del problema de investigación**

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la Poliglobulia Secundaria en miembros de la Policial mayores de 40 años de Cerro de Pasco 2025?

**e. Objetivos**

**General**

Identificar los factores de riesgo asociados a la Poliglobulia Secundaria en miembros de la Policial mayores de 40 años de Cerro de Pasco – 2025.

**Específicos**

Identifica Factores ambientales: vivir en zonas de gran altura (hipoxia crónica), contaminación atmosférica (exposición prolongada a humo o tóxicos) y tabaco (fumadores activos y pasivos) asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la policía mayores de 40 años de cerro de pasco 2025

Identificar factores de riesgo patológicos enfermedades respiratorias, cardiovasculares, asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la policía mayores de 40 años de Cerro de Pasco-2025

Identificar los factores fisiológicos: edad, sexo, permanencia en altura asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la policía mayores de 40 años de Cerro de Pasco

Identificar los factores de riesgo ocupacionales asociados a la poliglobulia secundaria en los miembros de la policía mayores de 40 años de Cerro de Pasco - 2025.

**f. Esquema del tema**

- Poliglobulia Secundaria Definiciones
- Valores normales de la hemoglobina Clasificación fisiopatológica de la Poliglobulia. Poliglobulia verdadera o absoluta
- Poliglobulia secundaria Eritrocitosis secundaria o hipoxia
- Cuadro clínico
- Factores de riesgo asociados a la poliglobulia secundaria.
- Definición.

- Factores ambientales
- Factores de riesgo patológicos:
- Factores fisiológicos. Factores ocupacionales.

**g. Desarrollo y argumentación.**

**POLIGLOBULIA SECUNDARIA DEFINICIONES**

La poliglobulia constituye un aumento de todos los elementos de la sangre. Existen dos tipos de poliglobulia: La policitemia Vera cuya causa es desconocida y poco frecuente, y la policitemia secundaria que aparece como respuesta a estímulos conocidos. La hipoxemia que ocurre en las zonas altas es una de las causas más frecuentes. Esta es una de las patologías que están afectando a un gran número de la población, específicamente a la población que reside en la altura, lo cual conlleva a un aumento de la amplitud torácica, ventilación pulmonar, difusión alveolo/capilar y además aumento del contenido arterial de oxígeno (5).

Siempre que los tejidos se quedan hipóxicos por escasez de oxígeno en la atmósfera, como ocurre en las altitudes elevadas, o por un fallo en el transporte de oxígeno a los tejidos, como sucede en la insuficiencia cardiaca, los órganos formadores de sangre producen de forma automática grandes cantidades de hematíes. Este proceso se llama policitemia secundaria (eritrocitosis) (6)

"Evolución de las ideas sobre la policitemia como mecanismo adaptativo a la altura" confronta esta hipótesis, y más bien propone que la eritrocitosis normal o excesiva es una desventaja para la adaptación a la altura.

Esta es una de las patologías que está afectando a un gran número de población, específicamente a la población que reside en altura, lo cual conlleva a un aumento de la amplitud torácica, ventilación pulmonar, difusión alveolo/capilar y además aumento del contenido arterial de oxígeno (6)

**Valores de hemoglobina por rango de edad y sexo:**

- Hombres adultos: 14.0 a 17.0 g/dL

- Mujeres adultas no gestantes: 12.0 a 16.0 g/dL.

Los valores de la hemoglobina que presenta los pobladores que viven en altura es de importancia y más aún a las personas que por motivos de trabajo llegan a ciudades de gran altura entre ellos los mineros, policías y otros.

### Hematocrito

(Healthwise, 2021) Indica que el hematocrito es una medición de la cantidad de espacio (volumen) que ocupan los glóbulos rojos en la sangre. A menudo se usa una prueba de hematocrito para detectar anemia, que es una disminución de la cantidad de la sustancia que transporta oxígeno (hemoglobina) presente en los glóbulos rojos. (7)

El valor del hematocrito podría expresarse como un porcentaje de glóbulos rojos en un volumen de sangre.

Los resultados normales varían, pero en general son:

- Hombres: de 40.7% a 50.3%
- Mujeres: de 36.1% a 44.3%

**Tabla 1.** *Valores de hematocrito en mujeres adultas viviendo en diferentes alturas en el Perú.*

Lugar de Residencia (Altitud)	Hematocrito %	Referencia
Lima (150 m)	38,17±3,60	Gonzales, 2004
Arequipa (2,327 m)	43,20±2,75*	Torres & Campos, 1959
Huancayo (3,280 m)	46,00±3,73*,**	Gonzales y col, 1994
Cerro de Pasco (4,340 m)	47,88±7,47*,**	Gonzales, 2004

Los datos son media ± desviación standard. \*P<0,001 con respecto a Lima; \*^P<0,001 con respecto a Arequipa.

NOTA: La tabla representa los valores de hematocrito en mujeres adultas que viven en diferentes alturas del Perú. (2)

### SEXO

Según (Gonzales & Tapia, indica que, en comparación con los estudios sobre hematocrito y hemoglobina en los varones de la altura, se observa que las

investigaciones en mujeres son más limitados, encontrándose un estudio muy antiguo, publicado en 1959 en el Perú. Con base en los trabajos de diferentes autores, en la Tabla 1 se muestran los datos del hematocrito en mujeres adultas que viven en el Perú a nivel del mar y entre 2.327 y 4.540 metros de altura. (1)

El hematocrito se encontró significativamente más alto desde los 2.327 m de altitud, siendo mayores los valores de las mujeres de la localidad de Cerro de Pasco, a 4.340 m. recientemente se demostró un incremento del hematocrito con la edad, en mujeres con edades entre 30 y 54 años que vivían a 4.340 m (1).

Al controlar la edad en el análisis multivariado, se demostró que dicho efecto se deba a la menopausia, la cual ocurre en promedio, al final de la cuarta década de vida pp. 82-83, (1).

**Tabla 2.** *Valores de hematocrito en mujeres a nivel del mar y en la altura de acuerdo a la edad cronológica.*

<b>Edad (años)</b>	<b>Nivel del mar</b>	<b>Altura</b>	<b>P</b>
20-39	37,48±4,04 (27)	45,62±6,45 (81)	<0,0001
40-49	37,86±2,41(7)	47,76±7,73 (47)	<0,0001
50-59	38,38±3,48 (13)	50,70±7,77 (33)	<0,0001
60-70	40,22±2,28 (9)	53,28±6,35 (18)	<0,0001
F	1,02	6,03	
P	0,40	0,0001	

*Datos son medias ± desviación standard. P=Probabilidad. Datos entre nivel del mar y la altura fueron evaluados por la prueba t de Student's. Los datos a diferentes edades fueron analizados por análisis de varianza (ANOVA).*

NOTA: La tabla representa los valores de hematocrito en mujeres a nivel del mar y en altura de acuerdo a la edad cronológica. (2)

**Tabla 3.** Clasificación fisiopatológica de la poliglobulia.

Policitemia relativa	Policitemia absoluta primaria	Policitemia absoluta secundaria	
		Dependiente de hipoxia	Independiente de hipoxia
Vómito	Hereditaria	- Neumopatía crónica	Producción autónoma de EPO (carcinoma hepatocelular, carcinoma de cél. renales, hemangioblastoma, otros)
Diarrea	-Policitemia primaria familiar	- Shunt derecha – izquierda	Agentes estimulantes de la eritropoyesis, andrógenos, esteroides anabólicos
Diuréticos	- Policitemia Chuvash	- Apnea del sueño	Quistes renales
	- Adquirida (más común)	- Hipoventilación alveolar	
	- Policitemia vera	- Grandes altitudes	
		- Aumento de monóxido de carbono	

Nota: La tabla representa la clasificación fisiopatológica de la poliglobulia (3)

Según Daniel. P 2017 establece que la policitemia comúnmente se suele manifestar como un cuadro insidioso y progresivo con sintomatología en inicio inespecífica. Esto se suscita con más frecuencia en la policitemia vera, única forma primaria adquirida de poliglobulia. (8)

Terán, s. f., p. considera que muchas personas con policitemia vera no tienen signos ni síntomas. Otras pueden presentar:

- Picazón, especialmente luego de un baño o una ducha caliente
- Dolor de cabeza
- Mareos
- Sangrado o hematomas, en general, menores
- Debilidad
- Fatiga
- Visión borrosa
- Sudoración excesiva

- Hinchazón dolorosa de una articulación, generalmente el dedo gordo del pie
- Dificultad para respirar
- Entumecimiento, hormigueo, ardor o debilidad en las manos, pies, brazos y piernas
- Sensación de saciedad o hinchazón de la parte superior izquierda del abdomen debido al agrandamiento del bazo
- Fiebre
- Adelgazamiento sin causa aparente (8)

#### **FACTORES DE RIESGO ASOCIADO A LA POLIGLOBULIA SECUNDARIA.**

Los factores de riesgo asociados a la poliglobulia son muchos estos generalmente están asociados a la altura y la hemoglobina.

#### **Definición:**

Los factores de riesgo para la salud son aquellos que aumentan la probabilidad de que una persona desarrolle enfermedades, como: la mala alimentación, grasas elevadas en sangre (colesterol y triglicéridos), sobrepeso y obesidad, consumo nocivo de alcohol, el hábito de fumar y la exposición al humo del tabaco, etc.

Los factores de riesgo que presenta una persona que tiene poliglobulia secundaria y que trabaja en altura presenta riesgos para su salud.

**Tabla 4.** Clasificación de los factores de riesgo de la poliglobulia secundaria

<b>Clasificación de factores de riesgo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ambientales</b>	Residencia en altura (hipoxia crónica). - Contaminación ambiental (exposición a humo, gases tóxicos). Exposición prolongada a frío extremo que reduce oxigenación tisular.
<b>Fisiológicos</b>	Edad >40 años (disminución de la eficiencia pulmonar y cardiovascular). - Hipoxia fisiológica de altura (adaptación eritrocitaria) Ejercicio físico intenso (mayor consumo de O <sub>2</sub> ).
<b>Patológicos</b>	- Enfermedad pulmonar crónica (EPOC, bronquitis crónica, enfisema). - Síndrome de apnea del sueño. - Hipertensión pulmonar. - Cardiopatías congénitas cianóticas. - Tumores productores de eritropoyetina (renal, hepático). - Enfermedad de Monge (mal de montaña crónico).
<b>Laborales</b>	Estrés ocupacional y turnos rotativos (alteración del sueño y oxigenación). Sobrecarga física en actividades policiales. – Exposición a gases de combustión (vehículos, armas). Jornadas prolongadas en zonas de altura sin periodos de descanso.

Elaboración propia.

## **FACTORES AMBIENTALES**

Según Castillo (2013) como resultado de la gran altitud, el ser humano puede experimentar una reducción de la presión, el aire y el oxígeno; un incremento del recuento de hematíes y mayor viscosidad sanguínea (9).

La altitud es la distancia vertical de un punto inferior a un punto superior a nivel de mar eso muestra que la presión atmosférica a nivel del mar es de 700 mm Hg esta presión va disminuyendo en forma exponencial con la altitud, paralelamente, produce disminución de las presiones parciales de los gases donde, el más importante es el oxígeno; a la vez, la cantidad de vapor de agua contenida en el aire que se respira también va decreciendo, quedando reducida a la mitad a una altitud de 1,500 a 2,000 m.s.n.m como lo que determina un aumento de las pérdidas hídricas como consecuencia de una respiración insensible con la altura. (11)

## **RESIDENCIA EN ALTURA**

La tendencia del incremento de la hemoglobina y del hematocrito en las

mujeres y en los hombres va en ascenso a medida que se incrementa la altura a partir de 1728 m s. n. m.; sin embargo, se aprecia un incremento más pronunciado a partir de 2180 m s. n. m., lo que se puede observar a través de la determinación de hemoglobina por colorimetría. Es muy importante tener en cuenta que la exposición prolongada de más de 1 mes a alturas superiores a 2180 m s. n. m. produce un marcado incremento de hemoglobina. (6)

La adaptación a la altura se da cuando el individuo permanece a gran altura por diferentes situaciones durante periodos cortos y largos siendo así que se aclimata a una PO<sub>2</sub> baja y se produce un aumento de la ventilación pulmonar, eritrosis, mayor ventilación de tejidos periféricos y una mayor respuesta a la llegada de O<sub>2</sub> a pesar del O<sub>2</sub> **bajo, estos** procesos ayudan al individuo a trabajar óptimamente y pueda subir a mayor altitud (6)

Además (*Mal de altura - Traumatismos y envenenamientos*, s. f.) indica que el tiempo de permanencia en alturas, el organismo se adapta (aclimatación) a altitudes mayores incrementando la respiración y produciendo más glóbulos rojos (eritrocitos) para transportar oxígeno a los tejidos, así como realizando otras adaptaciones. La mayoría de las personas se pueden adaptar a alturas de hasta 3000 m en pocos días. Adaptarse a alturas más elevadas requiere muchos días o incluso semanas, pero algunas personas pueden, con el tiempo, llevar a cabo casi todas las actividades normales a alturas superiores a los 5300 m. Sin embargo, nadie puede aclimatarse por completo a vivir de forma permanente por encima de esa altitud. (2)

### **Exposición al monóxido de carbono y fumar cigarrillos**

Las partes que con más frecuencia se repiten y ocasionan traumas en la salud son el monóxido de carbono (principal implicado en la eritrocitosis de altura por su presunta asociación a esta, debido a su alta afinidad por la hemoglobina la cual se modifica en carboxihemoglobina que impide transportar el oxígeno hacia los tejidos) la nicotina que es la sustancia característica de producir dependencia y ser muy tóxica.

El humo de los cigarrillos es un factor agravante de la hipoxia porque contiene hasta 4 volúmenes por ciento de monóxido de carbono. Por la inhalación del humo parte del monóxido de carbono es absorbido y como la afinidad de la hemoglobina para esta sustancia es 240 es mayor que para el oxígeno, la presencia de pequeñas cantidades puede afectar la capacidad de la sangre para transportar oxígeno. (12)

Según (*Eritrocitosis-Patologicas-en-la-Altura-2021-P.pdf*, s. f., p. 21) indica que la prevalencia de la eritrocitosis difiere de acuerdo a la región, el tiempo de residencia. (13)

La prevalencia mayor a 50 % considerando niveles de Hb normales entre 15 a 18 g/dl en mujeres y de 16 a 19 g/dl en varones como se observa en la Figura. (13)

## **FACTORES PATOLÓGICOS**

La poliglobulia secundaria en mayores de 40 años no solo es una respuesta compensatoria a la hipoxia, sino que se convierte en un factor de riesgo patológico que afecta a sistemas cardio vascular, neurológico, renal y pulmonar comprometidos con la calidad de vida y aumentando la morbi mortalidad

Según la Organización de Salud Cardiovascular (OSC) los factores de riesgo en la salud más importantes son los que comprenden los estilos de vida no saludable, las conductas alimentarias, el tabaquismo, la inactividad física, el incremento de peso, la hipertensión arterial, obesidad y diabetes. Estos factores son de gran importancia en el estudio de la hemoglobina elevada en los trabajadores mineros, ya que la altura no solo afecta al incremento de hemoglobina, sino también al cuerpo y su funcionalidad (7).

Según Maclli F, León Velarde, Spivak produce estas patologías y complicaciones asociadas a la poliglobulia: Entre las principales patologías derivadas se encuentran: Enfermedades cardiovasculares: el aumento de la viscosidad sanguínea incrementa la resistencia vascular periférica y la poscarga cardíaca, predisponiendo a hipertensión arterial, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca

derecha. (14).

Trastornos trombóticos: la hiperviscosidad favorece la formación de coágulos, aumentando el riesgo de accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, trombosis venosa profunda y embolia pulmonar. (14)

#### Accidente cerebrovascular

El ataque cerebrovascular (ACV), conocido también como ictus, es una condición médica en la que el flujo sanguíneo hacia una parte del cerebro se interrumpe o se reduce, impidiendo que el tejido cerebral reciba oxígeno y nutrientes. Esto puede causar la muerte de las células cerebrales en minutos. Existen dos tipos principales de ataque cerebrovascular: isquémico, causado por la obstrucción de un vaso sanguíneo, y hemorrágico, causado por la ruptura de un vaso sanguíneo (Figura 1 ANEXO). Además de estos, hay subtipos específicos de ACV, como el ataque cerebrovascular transitorio (TIA), que es un episodio breve de síntomas de evento cerebrovascular que típicamente dura menos de una hora y no deja evidencia de infarto cerebral agudo. Es fundamental reconocer los signos y síntomas del ACV para buscar atención médica de inmediato y reducir el riesgo de complicaciones graves o muerte. (15)

#### **ACV Hemorrágico**

**Hemorragia Intracerebral:** Ocurre cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe, provocando sangrado dentro del cerebro.

**Hemorragia Subaracnoidea:** Ocurre cuando hay sangrado en el espacio subaracnoideo, el área entre el cerebro y las membranas que lo recubren. (15)

**Ataque Cerebrovascular Transitorio (TIA):** También conocido como mini-stroke, es un episodio breve de síntomas de ACV que típicamente dura menos de una hora y no deja evidencia de infarto cerebral agudo. Aunque los síntomas son temporales, es un indicador importante de un riesgo elevado de un ACV mayor en el futuro y requiere atención médica inmediata. (15)

Trombosis.

**La trombosis:** Es un trastorno médico que ocurre cuando un coágulo de sangre, o trombo, se forma en el sistema vascular, ya sea en una vena o una arteria. Esta condición puede ser extremadamente grave ya que, dependiendo de dónde se forme el trombo, puede obstaculizar el flujo de sangre, privando a los tejidos de oxígeno y nutrientes, o incluso provocar un infarto.

Por otro lado, (Sole, s. f.) indica que el 20 % de pacientes tienen antecedentes de tiene trombosis, así como, el 9% de pacientes han presentado eventos trombóticos en el diagnóstico, además indica que entre 39 a 41 % de pacientes sufren un evento trombótico. (16)

**Infarto agudo de miocardio. (IMA):** El infarto agudo de miocardio es una necrosis miocárdica que se produce como resultado de la obstrucción aguda de una arteria coronaria. Los síntomas incluyen molestias torácicas con disnea o sin ella, náuseas y/o sudoración. El diagnóstico se realiza mediante electrocardiografía (ECG) y la presencia o ausencia de biomarcadores., la reperfusión se realiza a través de intervención percutánea o cirugía de revascularización miocárdica.

**Manifestaciones neurológicas:** los pacientes suelen presentar cefalea, mareos, somnolencia, alteraciones visuales y, en casos graves, eventos neurológicos mayores por disminución del flujo sanguíneo cerebral. (17)

**Complicaciones renales y metabólicas:** la disminución del flujo renal por hiperviscosidad puede desencadenar insuficiencia renal progresiva, además de sobrecarga metabólica secundaria a la eritrocitosis excesiva.

**Enfermedad de Monge (mal de montaña crónico):** es la expresión más severa en habitantes de altura, caracterizada por poliglobulia exagerada, cianosis, disnea, hipoxemia y falla cardiopulmonar. (17)

## **FACTORES FISIOLÓGICOS**

Los factores fisiológicos de la poliglobulia secundaria en adultos especialmente

en las personas de 40 años, reflejan mecanismos de adaptación a la hipoxemia ambiental, el envejecimiento y la actividad física, los cuales buscan mantener la homeostasis y el adecuado transporte del oxígeno sin necesidad que exista una enfermedad base

**Edad:**

Según indica (*MaterialPacientesPV.pdf*, s. f., p. 11) la Prevalencia de la policitemia vera afecta ligeramente más a hombres que a mujeres y, aunque puede afectar a personas de cualquier edad, principalmente aparece entre los 65 y los 74 años.(18)

De igual forma (*Policitemia vera - Síntomas y causas*, s. f.) indica que La policitemia vera puede ocurrir a cualquier edad, pero es más común en adultos de entre 50 y 75 años. Los hombres son más propensos a contraer la policitemia vera, pero las mujeres tienden a contraer la enfermedad a menor edad. (19)

**Tabla 5.** Factores fisiológicos de la policitemia.

Factores fisiológicos	Mecanismo
Hipoxia crónica por altura	La disminución de la presión parcial de oxígeno en la atmósfera estimula la producción de eritropoyetina (EPO), generando aumento de glóbulos rojos. Muy frecuente en adultos de zonas andinas >40 años.
Disminución de la eficiencia pulmonar con la edad	A partir de los 40 años se reducen la elasticidad pulmonar y la capacidad de difusión de oxígeno → tendencia a hipoxemia leve → aumento compensador de EPO.
Menor reserva cardiovascular	El envejecimiento produce menor gasto cardiaco máximo y perfusión tisular → mayor estimulación de la médula ósea vía EPO.
Cambios en la afinidad de la hemoglobina	En adultos mayores puede alterarse el 2,3-DPG eritrocitario → menor liberación de oxígeno a tejidos → estímulo compensador para elevar la masa eritrocitaria.
Ejercicio moderado – intenso en adultos	Algunos adultos mantienen actividad física regular → aumento transitorio de la demanda de oxígeno y mayor producción de glóbulos rojos.
Deshidratación frecuente	En mayores de 40 años es más común la deshidratación (menor sensación de sed, uso de diuréticos), lo que puede generar hemoconcentración aparente (pseudo-poliglobulia).

Elaboración propia

## **FACTORES LABORALES**

La salud Ocupacional que se encuentra desde 1950 y 1995 por la Organización Internacional del Trabajo, OIT y la Organización Mundial de la Salud considera La promoción y conservación del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus ocupaciones; la prevención de las desviaciones de salud causadas por sus condiciones laborales; la protección de los trabajadores en su empleo, contra los riesgos por factores desfavorables a su salud; la ubicación del trabajador en su entorno ocupacional adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas. (20)

Los policías mayores de 40 años nativos de nivel de mar expuestos ocupacionalmente a hipoxia hipobarica intermitente crónica, HIC, se afecta su salud y seguridad sobre los 3000 metros de altitud por diversos factores ambientales como la presión barométrica, presión de oxígeno, temperatura, humedad, radiación solar, clima.

### **h. Conclusiones**

- ✓ Los factores de riesgo de la poliglobulia secundaria en policías mayores de 40 años constituye un problema de salud pública, especialmente en zonas de altura, donde la exposición crónica a la hipoxia representa un factor ambiental determinante en la aparición de esta alteración hematológica y otros como tiempo de residencia, genero.
- ✓ Los factores patológicos están asociados directamente con la poliglobulia secundaria por la incidencia de complicaciones trombóticas es mayor en pacientes con esta enfermedad encontrándose los episodios más frecuentes los accidentes cerebrovasculares (ACV), infarto de miocardio, trombosis venosa profunda, además como factor de riesgo de la hipertensión presentando los miembros de la policía mayores de 40 años.
- ✓ Los factores fisiológicos se encuentran asociados a la poliglobulia secundaria en

el incremento de la hemoglobina, la disminución progresiva de la capacidad pulmonar y cardio vascular, el sexo masculino tiene predilección con la patología, así como la adaptación normal a la altura actúan como elementos pre disponentes que incrementan el riesgo de desarrollar poliglobulia secundaria en los policías mayores de 40 años que trabajan a gran altitud.

- ✓ Los factores laborales estos asociados a la poliglobulia secundaria en el incremento de hemoglobina secundaria, por exposición prolongado a turnos rotativos, estrés ocupacional demanda física y alteraciones del sueño influye negativamente a la adaptación fisiológica contribuyen al incremento en el riesgo de poliglobulia secundaria en trabajadores a mayor altura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amaru R, (2019). Caracterización clínica de la eritrocitosis patológica de altura. Rev Hematol Mex [Internet]. 15 de abril de 2016 [citado 22 de marzo de 2025];17(1):8-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=64999>
- Aragonés JH, de Julián EC. (2018). Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación.
- Bartolo-Marchena M, (2017). Propuesta de factor de corrección a las mediciones de hemoglobina por pisos altitudinales en menores de 6 a 59 meses de edad, en el Perú. An Fac med [Internet]. 30 de noviembre de 2017 [citado 6 de abril de 2025];78(3):281. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/13759>
- Cardio Alianza [Internet]. [citado 17 de abril de 2025]. Infarto de Miocardio: qué es, causas, síntomas y tratamiento | Cardioalianza. Disponible en: <https://cardioalianza.org/las-enfermedades-cardiovasculares/infarto-de-miocardio/>
- Caro L. (2019). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos. 2020; Disponible en: <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>
- Carrasco CM, Garcia Eb, Rubio Cf. (2019). Fundamentos y Técnicas Análisis Hematológicos y Citológicos : Autor(es) MANUEL CARRASCO CARRASCO, BENJAMÍN GARCÍA ESPINOSA, FAUSTINA RUBIO CAMPAL : Paraninfo.es : Libros : ISBN 9788497323178 [Internet]. [citado 13 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788497323178/fundamentos-y-tecnicas-analisis-hematologicos-y-citologicos>
- Castillo U. (2022). Efecto de la altitud en la mortalidad por COVID-19 en Perú. Altitude effect on COVID-19 mortality in Peru [Internet]. 2022 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11820>
- Cayo E, (2025). VALORES DE HEMOGLOBINA EN LA POBLACIÓN DE CHOROLQUE A

5000 MSNM. Revista Médica La Paz [Internet]. 2020 [citado 22 de abril de 2025];26(1):32- Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1726-89582020000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-89582020000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Chacon D. (2023). Relación entre la exposición crónica a grandes alturas y la presencia de ectasia coronaria en pacientes con infarto agudo de miocardio. 2023 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/14535>

Chomba R. (2023). Poliglobulia asociado a la pre-eclampsia en pacientes gestantes, Hospital Daniel Alcides Carrión Pasco enero del 2021. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión [Internet]. 14 de septiembre de 2023 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3674>

Chura T. (2024). Estado nutricional y eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023. 29 de mayo de 2024 [citado 22 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/22123>

Daniel P. (2017). <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9635/1/T-UCE-0006-080.pdf> [tesis de licenciatura]. [Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2017.

Eunofre H. (2025). Características epidemiológicas y clínicas en pacientes con accidente cerebro vascular en un hospital de Cerro de Pasco, Perú. Epidemiological and clinical characteristics in patients with cerebrovascular accident in a hospital in Cerro de Pasco, Peru [Internet]. 2023 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/14909>

Gonzales B. (2023). Consideraciones de las necesidades de plasma fresco congelado en gran altura. Considerations of fresh frozen plasma requirements at high altitude [Internet]. 2023 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/16594>

- Gonzales GF & Suarez Moreno VJ. (2024). Niveles de hemoglobina para la determinación de la anemia: nueva guía de la Organización Mundial de la Salud y adecuación de la norma nacional. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 21 de junio de 2024 [citado 6 de abril de 2025];102-4. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/13894>
- Gonzales GF & Tapia V. (2022). HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y ADAPTACIÓN A LA ALTURA: SU RELACIÓN CON LOS CAMBIOS HORMONALES Y EL PERIODO DE RESIDENCIA MULTIGENERACIONAL. *Revista Med* [Internet]. enero de 2022 [citado 22 de abril de 2025];15(1):80-93. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0121-52562007000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-52562007000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Ju Wang JD & Zhang Xu CM. (2019). Saturación nocturna y perfiles de respiración periódica a lo largo del tiempo en jóvenes sanos a la altura. *Nocturnal Oxygenation And Periodic Breathing Profiles Over Time In Healthy Acute High Altitude Sojourners* [Internet]. 2019 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/6430>
- Kroll MH, & Michaelis LC, (2025). Mechanisms of thrombogenesis in polycythemia vera. *Blood Reviews* [Internet]. julio de 2015 [citado 1 de mayo de 2025];29(4):215-21. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268960X14001003>
- Macarlupu B. (2023). Efecto de un plan controlado de ejercicio físico aeróbico submáximo sobre la oxigenación, marcadores eritropoyéticos y parámetros cardio-metabólicos en la eritrocitosis excesiva del Mal de Montaña Crónico. 2023 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/15244>
- Macías P. & Fernández D. (2025). Policitemia vera y trombofilia. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. diciembre de 2014 [citado 1 de mayo de 2025];30(4):381-6. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-)

02892014000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Mercado P. (2022). Factores predisponentes a la Eritrocitosis de altura en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud-Puno 2000-2005. 2022.

Nereida V. (2021). Poliglobulia y sus factores de riesgo en donantes de sangre voluntarios en Portoviejo, provincia de Manabí [TESIS DE GRADO]. [ECUADOR]: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.; 2021.

Pacompi P. (2017). Efectividad de la atorvastatina vs acetazolamida atorvastatina en el tratamiento de la eritrocitosis patologica de altura a 3825, hospital III EsSalud Juliaca 2017. Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 12 de abril de 2018 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/9374>

Parra A. (2017). ¿Qué es la recolección de datos y cómo realizarla? [Internet]. QuestionPro. 2017 [citado 5 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/recoleccion-de-datos-para-investigacion/>

Policitemia V. (2025). Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. [citado 9 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/polycythemia-vera/symptoms-causes/syc-20355850?p=1>

Salazar V. (2025). La enfermedad periodontal y policitemia vera, en pobladores del Distrito de Yanacancha Pasco 2021. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión [Internet]. 25 de noviembre de 2022 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2824>

Salles HC. (2021). Riesgos y Peligros: exploraciones geologicas para la mineria en gran altura.

Spielvogel H. & Villena Aparicio (2021). Efectos de tabaquismo en habitantes de la Paz. 2021;

Tang S (2024). High altitude polycythemia and its maladaptive mechanisms: an updated review. Front Med [Internet]. 27 de agosto de 2024 [citado 2 de mayo de 2025];11.

Disponible en:  
<https://www.frontiersin.orghttps://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2024.1448654/full>

Valero C. & Quijije C. (2020). Poliglobulia y sus factores de riesgo en donantes de sangre voluntarios en Portoviejo, provincia de Manabí. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional [Internet]. 2020 [citado 5 de octubre de 2025];5(6):783-802. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9531990>

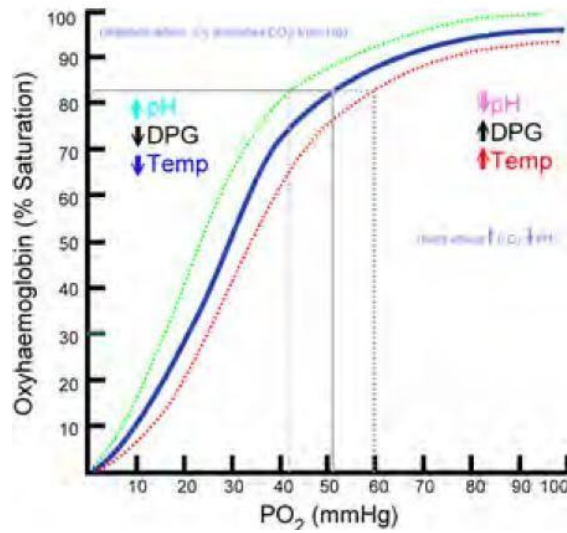
Valverde B. (2022). Contenido corporal de hierro y sobrecarga de hierro en hombres y mujeres adultas en función de la edad a nivel del mar y en la altura: su relación con la hemoglobina y la hepcidina sérica. 2022 [citado 6 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/13064>

Villafuerte FC & Corante N. (2025). Clinical Aspects, Etiology, Management, and Treatment. High Alt Med Biol [Internet]. 1 de junio de 2016 [citado 19 de noviembre de 2025];17(2):61-9. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4913504/>

Zila-V. & Grados E. (2024). Mountain sickness in altitude inhabitants of Latin America: A systematic review and meta-analysis. PLoS One [Internet]. 2024 [citado 8 de marzo de 2025];e0305651-e0305651. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11421813>

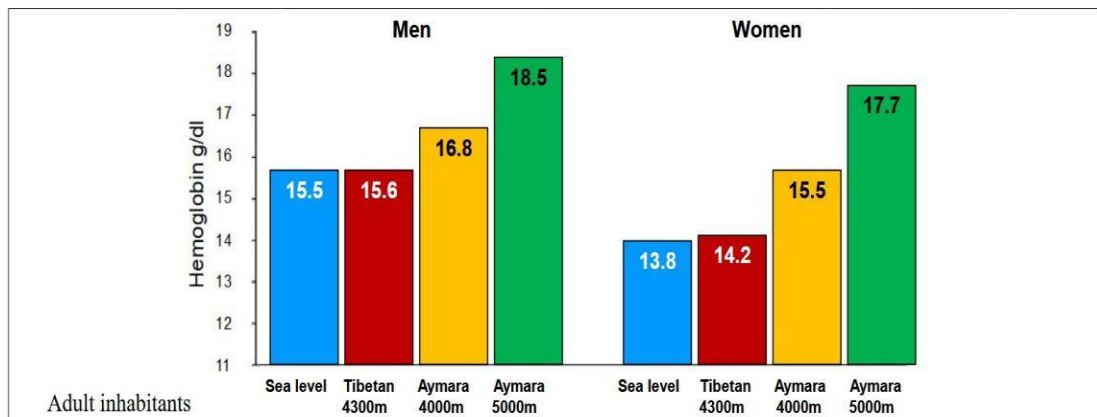
# **ANEXOS**

**Figura 1.** Relación de la oxigenación con la PO<sub>2</sub>.



NOTA: curva de disociación entre la oxigenación y la PO<sub>2</sub>, en sangre (4)

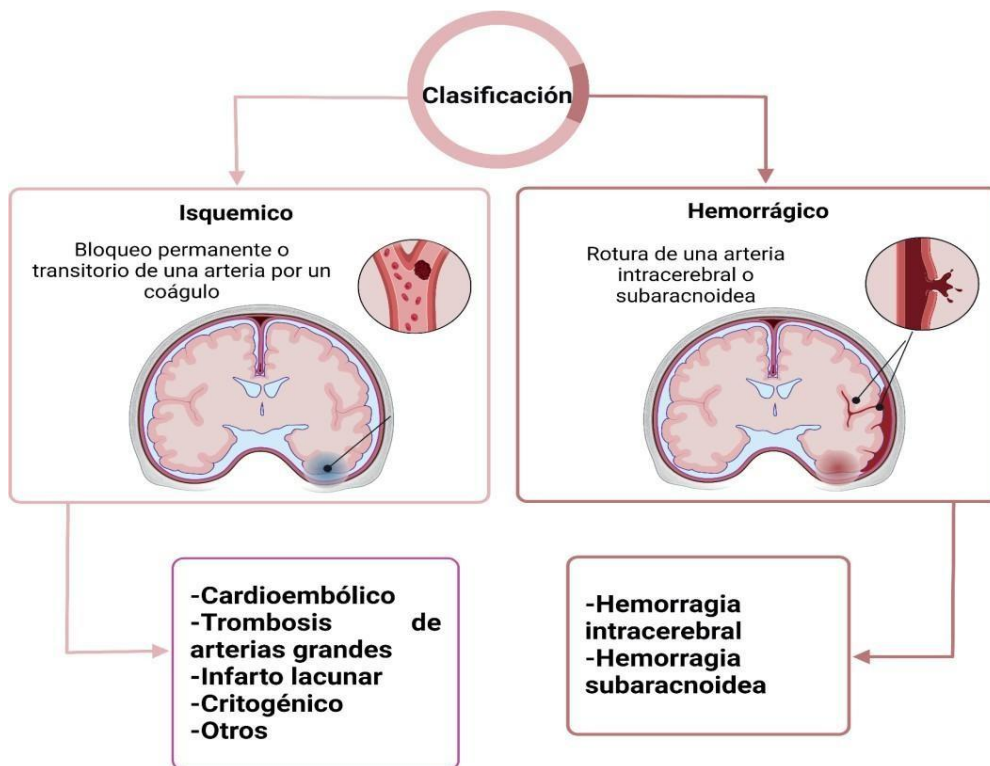
**Figura 2.** Valores de hemoglobina en poblaciones a grandes alturas a nivel del mar



**Figura 3.** Valores de hemoglobina en poblaciones de grandes alturas en relación con poblaciones a nivel del mar. Figura estructurada con base en Beall, C et al. PNAS 2007; Groves et al. Journal of Applied Physiology 1993; and Amaru, R et al. Rev Hematol Mex 2016. Aymara 4000m: corresponde a habitantes residentes en las ciudades de La Paz y El Alto. Aymara 5000m: corresponde a habitantes residentes en Chorolque.

NOTA: Resumen de los valores de hemoglobina en poblaciones a grandes alturas a nivel del mar. (5)

**Figura 3.** Tipos principales de ACV



Nota: clasificación del stroker como secuela de la policitemia en poblaciones residentes en grandes alturas (6)