



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA



## ESTADO NUTRICIONAL Y ERITROCITOSIS PATOLÓGICA DE ALTURA DE PACIENTES DEL SERVICIO DE NUTRICIÓN DEL C.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUNO, 2023

### TESIS

#### PRESENTADA POR:

**Bach. NANCY INES CHURA TISNADO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**ESTADO NUTRICIONAL Y ERITROCITOSIS  
S PATOLÓGICA DE ALTURA DE PACIEN  
TES DEL SERVICIO DE NUTRICIÓN DEL**

AUTOR

**NANCY INES CHURA TISNADO**

RECuento DE PALABRAS

**12162 Words**

RECuento DE CARACTERES

**68095 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**71 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**3.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**May 28, 2024 11:53 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**May 28, 2024 11:54 AM GMT-5**

● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



Resumen



## DEDICATORIA

*El amor y apoyo que recibes son los impulsores de mi felicidad y dedicación, alimentando mis esfuerzos y motivándome a buscar lo mejor para ti. A pesar de tu juventud, me has enseñado y continúas enseñándome valiosas lecciones sobre la vida. Aprecio profundamente cómo me has ayudado a descubrir la belleza en medio de los desafíos. Eres mi mayor motivación para completar con éxito este proyecto de tesis.*

*Gracias Shila Dayeli.*



## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco profundamente a la Universidad Nacional del Altiplano Puno, mi alma mater, por brindarme la oportunidad invaluable de desarrollarme profesionalmente a lo largo de cinco años de dedicación académica”.*

*Expreso mi gratitud a la Facultad de Ciencias de la Salud y a la Escuela Profesional de Nutrición Humana por proporcionarnos los conocimientos fundamentales que nos preparan para nuestra futura labor profesional.*

*Quiero reconocer especialmente a mi asesor de investigación, cuya orientación experta, generosidad y apoyo incondicional fueron fundamentales en cada etapa de este proceso de investigación y elaboración del presente trabajo.*

*Asimismo, agradezco sinceramente a los miembros del jurado de esta investigación por sus valiosas sugerencias y observaciones pertinentes, las cuales contribuyeron significativamente a la culminación exitosa de este proyecto de investigación.*

**Nancy**



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN..... 10**

**ABSTRACT ..... 11**

### **CAPÍTULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 12**

**1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 14**

**1.2.1. Objetivo General..... 14**

**1.2.2. Objetivos Específicos ..... 14**

**1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 14**

### **CAPÍTULO II**

#### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO ..... 16**

**2.1.1. Conocimientos acerca de anemia..... 16**

**2.1.2 Niveles de hemoglobina..... 19**

**2.2. MARCO CONCEPTUAL ..... 21**

**2.3. ANTECEDENTES..... 23**

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**



<b>3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN: .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>36</b>

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1 RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>66</b>

**Área:** Salud Pública

**Línea:** Promoción de la salud

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 29 de mayo de 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación del estado nutricional de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 .....	38
Tabla 2. Situación de la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.....	44
Tabla 3. Asociación entre el estado nutricional según IMC y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 .....	50
Tabla 4. Asociación entre el estado nutricional según complejión y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 .....	53
Tabla 5. Asociación entre el estado nutricional según circunferencia abdominal y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 .....	56



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución del estado nutricional en relación al IMC de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 .....	39
Figura 2. Distribución del estado nutricional en relación a la complexión de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.....	40
Figura 3. Distribución del estado nutricional en relación a la circunferencia abdominal de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023 ....	41
Figura 4. Distribución de la eritrocitosis patológica según hemoglobina de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.....	45
Figura 5. Distribución de la eritrocitosis patológica según hematocrito de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.....	46
Figura 6. Distribución de la eritrocitosis patológica según eritrocitos de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.....	47



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>MINSA:</b>	Ministerio de Salud
<b>OMS:</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>OPS:</b>	Organización Panamericana de la Salud



## RESUMEN

El estado nutricional es un indicador que mide la capacidad del organismo para adaptarse a las condiciones de hipoxia presentes en altitudes elevadas. La eritrocitosis patológica de altura (EPA) es una condición que afecta a algunos habitantes de grandes alturas por la hipoxia crónica. El estado nutricional puede influir en la eritrocitosis, pero hay pocos estudios al respecto. El propósito fue: determinar la relación entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023. Los métodos incluyeron un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal. La población fue de 54 pacientes, tomando como muestra el 100% de la población, por decisión de la investigadora. La técnica fue revisión documental. Los resultados objetivan que aunque el 50% presenta un IMC normal, un 29.6% muestra obesidad grado I y un 7.4% obesidad grado II. Asimismo, se identifica que el 31.5% de los pacientes presenta EPA, interpretada como una respuesta adaptativa esperada en este entorno. Las asociaciones estadísticamente significativas entre el estado nutricional y la EPA ( $p < 0.05$ ), subrayan la complejidad de estas interrelaciones en contextos de gran altitud. Se concluye que el estado nutricional y la EPA se encuentran asociadas en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.

**Palabras Clave:** Estado nutricional, eritrocitosis patológica, salud en altitud.



## ABSTRACT

Nutritional status is an indicator that measures the body's ability to adapt to the hypoxic conditions present at high altitudes. Pathological high altitude erythrocytosis (PAE) is a condition that affects some inhabitants of high altitudes due to chronic hypoxia. Nutritional status may influence erythrocytosis, but there are few studies in this regard. The purpose was: to determine the relationship between nutritional status and pathological high altitude erythrocytosis in patients of the C.S. nutrition service. Simón Bolívar de Puno, 2023. The methods included a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional design. The population was 54 patients, taking 100% of the population as a sample, by decision of the researcher. The technique was documentary review. The results show that although 50% have a normal BMI, 29.6% show grade I obesity and 7.4% show grade II obesity. Likewise, it is identified that 31.5% of patients present EPA, interpreted as an expected adaptive response in this environment. The statistically significant associations between nutritional status and EPA ( $p < 0.05$ ) underline the complexity of these interrelationships in high altitude contexts. It is concluded that nutritional status and EPA are associated in patients of the C.S. nutrition service. Simón Bolívar of Puno, 2023.

**Keywords:** Nutritional status, pathological erythrocytosis, health at altitude.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El estado nutricional del habitante de altura puede afectar a la oxigenación tisular, que es el principal estímulo para la producción de eritropoyetina y la eritropoyesis. Por ejemplo, el sobrepeso, la obesidad y el síndrome metabólico (SM) pueden causar una disminución de la oxigenación tisular y aumentar el riesgo de eritrocitosis secundaria (1). El estado nutricional también puede influir en la inflamación y el estrés oxidativo, que son factores que pueden alterar la supervivencia y la función de los glóbulos rojos. Por ejemplo, una dieta deficiente en antioxidantes puede favorecer el daño oxidativo de los glóbulos rojos y aumentar su destrucción (2). A nivel nacional, se estima que el 63% de la población mayor de 16 años tiene sobrepeso, que alarmantemente se incrementó tras la pandemia, según el Ministerio de Salud (MINSA) (3). Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) del 2020, el 35.5% de la población de 16 y más años presentó sobrepeso y el 22.7% obesidad. A nivel regional, según la ENDES del 2020, las regiones altoandinas con mayor prevalencia de sobrepeso fueron Puno (41.8%), Moquegua (40.9%) y Arequipa (40.6%), mientras que las regiones con mayor prevalencia de obesidad fueron Moquegua (30.4%), Tacna (28.8%) y Puno (27.9%). A nivel local, la prevalencia de sobrepeso fue de 25% y la de obesidad de 9.4% en personas mayores de 20 años (4).

La eritrocitosis patológica de altura (EPA) es un síndrome caracterizado por un aumento anormal de la masa eritrocitaria, la hemoglobina y el hematocrito, que puede tener diversas causas y consecuencias. Esta enfermedad se presenta en algunos habitantes



nativos de Los Andes que residen a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar (5). La EPA se considera una adaptación incompleta a la hipoxia crónica, que genera una respuesta exagerada de la eritropoyesis y una alteración del equilibrio entre la producción y la destrucción de los glóbulos rojos. La EPA se asocia con síntomas de hiperviscosidad sanguínea, cianosis, hipertensión pulmonar y riesgo de trombosis. A nivel internacional, la prevalencia de EPA es de 1.2% en tibetanos nativos, 5.6% en los chinos, 7% en nativos de la ciudad de La Paz, Bolivia (3.600 – 4.000 msnm) y 15.6 % en los habitantes de la cordillera de Los Andes. A nivel nacional no se encuentran datos específicos sobre la prevalencia o incidencia de la eritrocitosis patológica de altura, pero sí sobre la eritrocitosis en general (2). Según un estudio realizado en 2010 en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, la prevalencia de eritrocitosis fue de 2.9% en pacientes mayores de 18 años y el 90% de los casos fueron secundarios a enfermedades crónicas. A nivel local, tampoco se encontraron datos específicos sobre la eritrocitosis patológica de altura, pero sí sobre la eritrocitosis en poblaciones altoandinas. Según un estudio realizado en 2008 en el distrito de Macusani, provincia de Carabaya, la prevalencia de eritrocitosis fue de 10.8% en adultos mayores de 35 años y el 88.9% de los casos fueron secundarios a enfermedades crónicas (4).

Consecuentemente, el estado nutricional es un factor que puede influir en la eritrocitosis, tanto por su efecto sobre la oxigenación tisular como por su relación con la inflamación y el estrés oxidativo. Sin embargo, son escasos los estudios que han explorado la asociación entre la EPA y el estado nutricional en poblaciones de altura.

Debido a lo descrito, se planteó: ¿Cuál es la relación entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?



Siendo las interrogantes específicas: ¿Cuál es el estado nutricional de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023? ¿Cuál es la situación de la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023? ¿Cuál es la asociación estadística entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Determinar la relación entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el estado nutricional de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023
- Determinar la situación de la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023
- Identificar la asociación estadística entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.

## **1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **HIPÓTESIS GENERAL**

- El estado nutricional se relaciona significativamente con la eritrocitosis patológica de altura de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.



## HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El estado nutricional es inadecuado en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.
- La situación de la eritrocitosis patológica de altura es negativa en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.
- La relación entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura es estadísticamente significativa en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Estado Nutricional

###### 2.1.1.1. Definición

Se refiere a la condición en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta, absorción y utilización de nutrientes. Es una medida de la cantidad y calidad de nutrientes que una persona recibe y cómo esos nutrientes afectan su salud y bienestar. El estado nutricional se evalúa a través de una combinación de medidas objetivas, como el peso corporal, la altura, la composición corporal y los niveles de nutrientes en el cuerpo, así como mediante evaluaciones subjetivas de la ingesta dietética y los síntomas relacionados con la nutrición (6).

###### 2.1.1.2. Indicadores de estado nutricional

Existen diferentes indicadores utilizados para evaluar el estado nutricional de una persona. Algunos de los indicadores comunes incluyen:

- Antropometría: Se refiere a las medidas del cuerpo humano, como el peso, la altura, el perímetro de la muñeca, el pliegue cutáneo, entre otros. Estas medidas proporcionan información sobre el crecimiento, desarrollo y composición corporal.
- Bioquímicos: Se basan en análisis de sangre, orina u otros fluidos biológicos para medir los niveles de nutrientes específicos en el cuerpo, como vitaminas, minerales, proteínas y lípidos.



- Clínicos: Se evalúan los signos clínicos relacionados con la nutrición, como la presencia de edema, anemia, cambios en la piel, entre otros.
- Dietéticos: Consisten en evaluar la ingesta dietética de una persona a través de cuestionarios o registros alimentarios para determinar si se están consumiendo adecuadamente los nutrientes necesarios.
- Evaluación subjetiva global (ESG): Es una herramienta que evalúa globalmente el estado nutricional, teniendo en cuenta la pérdida de peso, los síntomas gastrointestinales y la ingesta dietética (7).

### **2.1.1.3. Importancia del estado nutricional en las personas**

El estado nutricional adecuado es esencial para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la salud en las personas. Una nutrición correcta aporta los nutrientes requeridos para el funcionamiento adecuado del organismo, promueve un sistema inmunológico fuerte, ayuda a prevenir enfermedades crónicas y favorece la capacidad de recuperación de enfermedades y lesiones. Un estado nutricional deficiente o alterado puede tener efectos deletéreos en la salud, el rendimiento físico y mental, la función inmunológica, la capacidad de aprendizaje y el bienestar (8).

### **2.1.1.4. Factores que afectan el estado nutricional**

El estado nutricional puede ser influenciado por diversos factores, entre ellos:

- Ingesta dietética inadecuada: Una alimentación deficiente en nutrientes esenciales puede llevar a deficiencias nutricionales y afectar negativamente el estado nutricional.



- Condiciones socioeconómicas: El acceso limitado a alimentos saludables debido a la pobreza, la falta de educación nutricional y los desequilibrios en la distribución de alimentos pueden afectar negativamente el estado nutricional de las personas.
- Enfermedades y condiciones médicas: Algunas enfermedades crónicas, trastornos digestivos, infecciones y condiciones médicas pueden interferir con la absorción, el metabolismo o la utilización adecuada de los nutrientes.
- Factores genéticos: Algunas personas pueden tener requisitos nutricionales específicos o ser más susceptibles a ciertas deficiencias nutricionales debido a factores genéticos.

#### **2.1.1.5. Consecuencias de tener un estado nutricional alterado**

Un estado nutricional alterado puede tener diversas consecuencias deletéreas para la salud y el bienestar de una persona. Algunas de las consecuencias comunes incluyen:

- Malnutrición: Puede resultar en desnutrición o sobrealimentación, ambas con efectos adversos para la salud.
- Debilidad del sistema inmunológico: Un estado nutricional deficiente puede comprometer el sistema inmunológico, aumentando el riesgo de infecciones y enfermedades.
- Retraso en el crecimiento y desarrollo: La malnutrición puede afectar el crecimiento físico y el desarrollo cognitivo en los niños.



- Mayor riesgo de enfermedades crónicas: La falta de nutrientes esenciales y el exceso de consumo de alimentos poco saludables pueden aumentar el riesgo de enfermedades crónicas como la obesidad, la DM2, enfermedades cardiovasculares y cáncer.
- Alteraciones en el estado mental y cognitivo: Una mala nutrición puede afectar la función cerebral, el rendimiento cognitivo, el estado de ánimo y la salud mental en general.

## **2.1.2 Eritrocitosis patológica de altura**

### **2.1.2.1. Definición**

La EPA, es un fenómeno fisiológico complejo y adaptativo que se manifiesta como un aumento descontrolado de eritrocitos circulantes en individuos expuestos a altitudes elevadas. Este proceso se desencadena como respuesta a la reducción de la presión parcial de O<sub>2</sub> en lugares de gran altitud, lo que lleva a una hipoxia relativa en los tejidos. Representa un mecanismo compensatorio para mejorar la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> y garantizar un suministro adecuado a los tejidos en condiciones de menor disponibilidad de este gas vital (3,9). Es una condición altamente diagnosticada en poblaciones que se hallan a más de 2500 msnm. (10).

### **2.1.2.2. Epidemiología**

Dado que la EPA está asociada con la exposición a altitudes elevadas, es importante destacar que, en el Perú, un país con una geografía diversa y una gran parte de su territorio ubicado en los Andes, existen regiones donde la prevalencia de esta enfermedad es más alta. En particular, se ha observado una mayor incidencia de la enfermedad de Monge en áreas de gran altitud en la sierra peruana, como Puno, Cusco y



Huancavelica. Sin embargo, la prevalencia exacta puede variar en función de la ubicación geográfica y los factores genéticos de la población local. La prevalencia de la EPA en Puno, una ciudad ubicada a 3850 msnm, se estima en un 24% de los pacientes. Otros estudios realizados en otras regiones de Perú y Bolivia reportan prevalencias similares o mayores, que varían entre el 20% y el 40%<sup>45</sup>. La EPA se considera una nueva entidad clínica, diferente de otras eritrocitosis secundarias o de la policitemia vera, y se asocia con factores como el sobrepeso-obesidad, el sedentarismo y consumo de carnes rojas.

### **2.1.2.3. Fisiopatología**

La EPA es una respuesta adaptativa del cuerpo a la falta de oxígeno en altitudes elevadas. La fisiopatología involucra varios mecanismos, incluyendo:

- Hipoxia: La exposición crónica a altitudes elevadas con una menor presión de O<sub>2</sub> en el aire lleva a la hipoxia, es decir, una reducción de la disponibilidad de O<sub>2</sub> en los tejidos.
- Aumento de eritropoyetina: La hipoxia estimula la liberación de eritropoyetina, hormona renal que cumple la función de estimular la médula ósea para que formen eritrocitos.
- Aumento de la producción de glóbulos rojos: La eritropoyetina estimula la proliferación de las células madre en la médula ósea, lo que acaba en un incremento de la producción de eritrocitos.
- Policitemia: Los glóbulos rojos incrementados conducen a un recuento total de eritrocitos en la sangre elevado, lo que se conoce como policitemia.



#### 2.1.2.4. Manifestaciones clínicas

La EPA se revela mediante una serie de síntomas distintivos que coinciden con el síndrome de hiperviscosidad sanguínea. Estos síntomas incluyen dolor de cabeza, disnea, parestesias y somnolencia excesiva, acompañados frecuentemente de cianosis periférica, siendo más evidentes en las extremidades distales del cuerpo (9).

#### 2.1.2.5. Diagnóstico

- Hemoglobina: > 19 g/dl en varones y > 18 g/dl en mujeres (11).
- Hematocrito: > 50 % en varones y > 45 % en mujeres (11).
- Reticulocitos: > 1-1.6 % para considerarse dentro del diagnóstico de EPA (12).
- Saturación de oxígeno: < 86 % de SaO<sub>2</sub> (9).

#### 2.1.2.6. Tratamiento

- Descenso a altitudes más bajas: El descenso a altitudes más bajas, donde la presión de oxígeno es mayor, puede aliviar los síntomas y reducir la gravedad de la enfermedad.
- Oxígeno suplementario: En casos graves, se puede administrar oxígeno suplementario para aliviar la hipoxia y mejorar los síntomas.
- Medicamentos: En algunos casos, se pueden usar medicamentos para tratar síntomas específicos como la hipertensión pulmonar, la insuficiencia cardíaca o la hipoxia crónica

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**Hemoglobina:** pigmento rojo en los glóbulos rojos de vertebrados, transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y dióxido de carbono desde los tejidos a los pulmones (13).



**Estado nutricional:** Evaluación de la cantidad de nutrientes que una persona recibe a través de su dieta y cómo esto afecta su salud y bienestar. Se evalúa mediante diferentes parámetros, como el IMC, la composición corporal y los niveles de nutrientes en el organismo.

**Eritrocitosis patológica:** Condición médica caracterizada por un incremento anormal de los eritrocitos. En altitudes elevadas, la eritrocitosis patológica ocurre como respuesta adaptativa al ambiente hipóxico, donde el cuerpo produce más eritrocitos para aumentar la captación y transporte de O<sub>2</sub>.

**Altura:** es la altitud geográfica o elevación sobre el nivel del mar. Las áreas de mayor altitud se caracterizan por una menor presión de oxígeno, lo que puede afectar el funcionamiento del organismo, especialmente en relación con la EPA.



## 2.3. ANTECEDENTES

### 2.3.1. A nivel internacional

#### A nivel internacional

En la tesis de Quijije y Plaza (2020), se llevó a cabo un estudio descriptivo no experimental, retrospectivo, analítico. El objetivo fue “analizar la eritrocitosis y sus factores de riesgo en donantes voluntarios de sangre”. El estudio incluyó un análisis de 169 donantes de sangre. Se encontró que el 36.7% de los donantes presentaban un aumento en el hematocrito, considerados con el diagnóstico de eritrocitosis, con valores superiores al 52%. Por otro lado, el 63.3% restante correspondió a donantes normales, con niveles de hematocrito dentro de los rangos aceptables (14).

En la tesis de Ramos (2016) el objetivo fue determinar el estado nutricional en adultos mayores de 18 años en una población de altura durante el año 2016. Los resultados mostraron una frecuencia del 10% de SM, siendo más común en mujeres (13%) que en hombres (5%), y afectando principalmente a personas de 51 a 60 años. Los criterios más frecuentes del SM fueron la obesidad abdominal, los triglicéridos elevados y la hipertensión arterial. Concluyeron que es necesario realizar cambios en el estilo de vida y promover la prevención para abordar este problema (15).

En la tesis de Gonzales (2021) se tuvo como objetivo “determinar el riesgo cardiovascular, estado nutricional y consumo alimentario en adultos con EPA consecuente a EPOC”, en 2020. Se utilizó un enfoque descriptivo observacional de serie de casos, y se realizaron entrevistas personales, verificación de datos laboratoriales y mediciones antropométricas. Los resultados mostraron que el 67% de pobladores eran hombres, y el 57% tenía niveles elevados de hemoglobina. El 70% presentaba sobrepeso



y exceso de reserva calórica, con un riesgo aumentado de enfermedades cardiovasculares. Además, la mayoría seguía una dieta hipercalórica, hipergrasa e hipercarbohidratada. En conclusión, los adultos estudiados presentaban sobrepeso y riesgo metabólico, así como una dieta poco saludable, lo que contribuye a la presencia de ECNT (16).

En el artículo de Amaru, et al. (2020) se realizó un estudio prospectivo longitudinal se describen los resultados del tratamiento con atorvastatina y aspirina en pacientes con eritrocitosis secundaria asociada a EPOC. Se incluyeron 101 pacientes residentes en ciudades de alta altitud y se evaluaron clínica y laboratorialmente. El tratamiento consistió en flebotomías seguidas de atorvastatina y aspirina. Después de dos años de seguimiento, se encontró una respuesta favorable en el 80% de los pacientes con eritrocitosis secundaria a EPOC y en el 53% de los pacientes con eritrocitosis secundaria a obesidad. Se observó un mayor beneficio en aquellos con obesidad moderada (54%) y severa (61%). Se concluye que el tratamiento con atorvastatina y aspirina es más efectivo en pacientes con eritrocitosis secundaria a EPOC que en aquellos con eritrocitosis secundaria a obesidad, aunque se recomienda explorar otras opciones terapéuticas y medidas para la pérdida de peso (17).

En la revisión de Paredes y Zabala (2023) aborda los efectos de la hipoxia hipobárica en el cuerpo humano en altitudes elevadas. Destaca la adaptación de los nativos a la hipoxia con elevados niveles de testosterona y hemoglobina. Se menciona el riesgo de malformaciones congénitas por fallos placentarios y complicaciones respiratorias en neonatos. La hipoxia afecta diversos sistemas corporales, con cambios en la morfología torácica, crecimiento óseo, y vasodilatación cerebral, entre otros. También se observan alteraciones en el equilibrio ácido-base y el metabolismo celular (18).



En la tesis de Barrios (2017) el objetivo fue evaluar el estado nutricional de adultos diagnosticados con EPA. Se evaluaron 32 pacientes adultos con eritrocitosis mediante mediciones antropométricas y pruebas hematológicas. Los resultados mostraron que el 59.4% de los pacientes eran mujeres y la mayoría se hallaba en el rango de edad de 30 a 65 años. Se halló que el 31.2% de las mujeres y el 25% de los hombres tenían sobrepeso, y un 40.6% de las mujeres y un 31.2% de los hombres presentaban un riesgo cardiometabólico incrementado. Además, se observaron niveles elevados de hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos en la mayoría de los pacientes. Estos hallazgos resaltan la importancia de intervenir en el estado nutricional de estos pacientes para mejorar su evolución favorable y reducir los factores de riesgo (19).

En la tesis de Argandoña (2019) el objetivo de este estudio descriptivo fue “determinar el estado nutricional y la prevalencia del SM en comerciantes de La Paz”. Participaron 398 comerciantes de ambos sexos mayores de 18 años. Se realizaron exámenes de laboratorio, medidas antropométricas y se empleó un recordatorio de 24 horas para evaluar el consumo de alimentos. Los resultados mostraron una alta prevalencia del SM (46%), obesidad (55%). Además, se encontró un elevado riesgo metabólico en la circunferencia de cintura (67%) y exceso de circunferencia de cuello (65%). Se concluye que es importante detectar a tiempo el SM, ya que su progresión puede llevar a complicaciones y aumentar los gastos en salud (1).

En la tesis de Rada y Rivera (2016) el objetivo fue “determinar la prevalencia y factores asociados de sobrepeso, obesidad y dislipidemia en 970 sujetos entre 15 y 65 años en los municipios de El Alto y La Paz”. Se encontró que el exceso de peso afecta al 65% de los participantes, con un 37% de sobrepeso y un 28% de obesidad. Se encontraron niveles elevados de hemoglobina y hematocrito en más del 20% de individuos Las



dislipidemias también mostraron una prevalencia significativa. Se destacó una asociación estadísticamente significativa entre las dislipidemias y la actividad física. Se concluyó que el sobrepeso y la obesidad están en aumento, principalmente en mujeres y adultos jóvenes, y la inactividad física juega un papel importante en estos problemas (20).

En la tesis de Cabero (2020) el objetivo fue “determinar el estado nutricional y la frecuencia del SM en la población adulta asegurada titular activa”. Se evaluaron 60 personas entre 20 y 60 años. Los resultados mostraron que el 94% de la población presentó malnutrición por exceso, con un 52% con sobrepeso y un 43% con obesidad. Además, se encontró una frecuencia de SM del 47%, con mayor prevalencia en el grupo de 40 a 49 años. Por otro lado, el 32% de individuos presentaron niveles elevados de hemoglobina y hematocrito. Los factores de mayor frecuencia para el diagnóstico de SM fueron hipertrigliceridemia, obesidad abdominal, niveles bajos de HDL-colesterol y glucosa alterada (21).

### **2.3.2. A nivel nacional**

En la tesis de Sedano et al. (2023) se investigó los “factores de riesgo asociados a los niveles elevados de hemoglobina en trabajadores mineros”. Utilizando un enfoque descriptivo y un diseño no experimental correlacional retrospectivo, se analizaron 391 historias clínicas de pacientes. Los resultados mostraron que el tiempo de residencia y el grupo etario tuvieron una influencia significativa en el incremento de hemoglobina, mientras que el tabaquismo tuvo un efecto limitado. El género masculino fue predominante y el índice de masa corporal (IMC) mostró una relación con el incremento de hemoglobina. En conclusión, se encontró una relación marcada entre la hemoglobina elevada y factores como el tiempo de residencia, grupo etario, IMC y género, pero no con el tabaquismo (22).



En la tesis de Narro (2019) se buscó “determinar la prevalencia de eritrocitosis en el personal de Minera Coimolache”. Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo no experimental, retrospectivo. La muestra consistió en 300 historias clínicas de trabajadores. Los resultados mostraron que el 99% de los participantes eran hombres, el 91.3% provenían de la sierra y el 69.7% tenían entre 30 y 59 años. Se observó una prevalencia del 28% de hemoglobina  $>18$  g/dl y del 71% de hematocrito  $>54\%$  en hombres, y del 21% y 30%, respectivamente, en el grupo de edad de 30 a 59 años. En conclusión, la prevalencia puntual de poliglobulia en este grupo fue del 40.3%, con un intervalo de confianza entre el 34.7% y el 45.9% (23).

En el artículo científico de Chávez et al. (2016) el objetivo fue “determinar la prevalencia del SM y los factores asociados entre los trabajadores del área de salud”. Se realizó un estudio transversal con 296 funcionarios del gobierno municipal. Se encontró que la prevalencia del SM fue del 22%, siendo más comunes los criterios relacionados con la circunferencia de la cintura, los triglicéridos elevados y el bajo HDL. Además, se encontró un nivel elevado de hemoglobina y hematocrito entre los individuos estudiados. Se observó que la ocupación administrativa, la inactividad física y la eritrocitosis patológica alta se asociaron con el SM (24).

En la tesis de Coila y Ramos (2023) se investigó “la relación entre las causas predisponentes y la eritrocitosis excesiva”. Se analizaron 2334 historias clínicas, de las cuales 59 pacientes cumplían criterios de inclusión para eritrocitosis excesiva. Se encontró que la edad y el sexo fueron factores predictores del aumento de la hemoglobina. Además, se observó que pacientes con una saturación de oxígeno disminuida presentaban un mayor nivel de hemoglobina. Sin embargo, no se encontró correlación entre la eritrocitosis y otros factores como el IMC, presión arterial, y colesterol. Estos resultados



son importantes para comprender mejor los factores que contribuyen a la eritrocitosis y sus implicaciones en la salud pública (25).

En la tesis de Corante (2014) se analizó los parámetros fisiológicos relacionados con el riesgo cardiovascular en nativos de altura sanos y pacientes con Mal de Montaña Crónico (MMC) en Cerro de Pasco, Perú, a 4300 msnm. Se encontró que los pacientes con MMC tenían una presión arterial más elevada, mayores concentraciones de glucosa y triglicéridos, y una relación positiva entre la PA y la concentración de hemoglobina. Estos resultados sugieren que los habitantes de altura con MMC tienen una mayor tendencia a desarrollar factores de riesgo cardiovascular, como HTA, DM2 y dislipidemia (26).

### **2.3.3. A nivel local**

En la tesis de Esparza (2023) el objetivo del estudio fue “determinar los factores asociados a la variación de hemoglobina y hematocrito en exámenes ocupacionales”. Se utilizó una metodología no experimental, cuantitativa, con una muestra de 504 trabajadores. Se halló una diferencia significativa en los niveles de hemoglobina y hematocrito entre exámenes preocupacionales y anuales. Factores personales como sexo masculino, edad avanzada, sobrepeso según el IMC y procedencia en regiones elevadas mostraron asociación con aumentos en estos niveles. Por otro lado, ocupaciones con menor actividad física y mayor tiempo de trabajo se relacionaron con disminuciones. En resumen, los principales factores asociados fueron sexo masculino, origen en zonas elevadas y un IMC igual o superior al sobrepeso (27).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio adoptó un diseño metodológico de naturaleza cuantitativa, basándose en la recopilación y análisis de datos numéricos, con el propósito de obtener resultados objetivos y cuantificables. La elección de este enfoque se fundamenta en su capacidad para emplear muestras representativas de la población objeto de estudio, lo que facilita la extrapolación de los hallazgos a una escala poblacional más extensa. Esta metodología, caracterizada por su rigor estadístico, se revela como una herramienta valiosa para derivar conclusiones fundamentadas acerca de un grupo específico o fenómeno, permitiendo así una comprensión más profunda y generalizable de la realidad investigada (28).

##### 3.1.2. Diseño de investigación

Se implementó un diseño de investigación de carácter descriptivo y correlacional, caracterizado por la ausencia de manipulación intencionada de la variable independiente, lo que resultó en la falta de alteración deliberada en los resultados de la variable dependiente. Adicionalmente, el diseño de la presente investigación adoptó un enfoque transversal o transeccional, ya que se enfocó en la evaluación y análisis simultáneo de diversas variables en un instante específico. La naturaleza descriptiva del diseño se manifiesta en su objetivo primordial de proporcionar una descripción detallada de las variables en estudio, al tiempo que busca analizar su incidencia e interrelación en el contexto de un momento determinado (28).



### **3.2. Ámbito de estudio**

Se recolectaron datos del C.S. Simón Bolívar de Puno en el año 2023 debido al acceso a la información con la que cuenta la investigadora, por ser su centro de labores. Este Establecimiento de Salud se ubica en Puno, provincia Puno, en el departamento de Puno y la dirección es Asentamiento Humano Simón Bolívar Manzana Ñ Lote 9 en la ciudad de Puno; es de categoría I-3 en el distrito de Puno y corresponden a la Dirección de Salud Puno.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

La población estuvo conformada por los pacientes adultos de 18 años a más que acuden al consultorio de nutrición del C.S. Simón Bolívar con el diagnóstico de eritrocitosis. En total se cuenta con 54 pacientes en el segundo y tercer trimestre del año 2023.

#### **3.3.2 Muestra**

En esta investigación se aplicó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia de la investigadora debido a que la población es pequeña y se cuenta con un registro de datos de todos los pacientes para el respectivo seguimiento. Por lo tanto, se tomó el 100 % de la población.

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de ambos sexos atendidos en el servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en el año 2023.
- Pacientes con registros completos y accesibles de su estado nutricional y diagnóstico de EPA.



- Edad comprendida dentro de un rango específico (entre 18 y 50 años).

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con enfermedades o afecciones que puedan afectar el estado nutricional o la EPA de manera significativa, como enfermedades renales crónicas, trastornos hematológicos graves u otras enfermedades crónicas graves.
- Pacientes con antecedentes de cirugía gastrointestinal o de cualquier otro procedimiento que pueda influir en el estado nutricional o la absorción de nutrientes.
- Embarazo o lactancia, ya que estos períodos pueden alterar el estado nutricional y los niveles de eritrocitosis.

### 3.4. Variables y su operacionalización

Variable	Dimensión	Indicador	Índice	Instrumento
<b>Variable independiente</b> Estado nutricional	Medidas antropométricas	Complexión	<b>Grande:</b> >10.4 varón >11.1 mujer <b>Mediana:</b> 9.6-10.4 varón 10.1-11 mujer <b>Pequeña:</b> <9.6 varón <10.1 mujer	Ficha de recolección de datos
		IMC	<b>Bajo peso:</b> < 18.50 <b>Normal:</b> 18.5 – 24.99 <b>Sobrepeso:</b> 25.0 – 29.9 <b>Obesidad grado I:</b> 30.0 – 34.9 <b>Obesidad grado II:</b> 35.0 – 39.9 <b>Obesidad grado III:</b> > 40.0	
		Perímetro abdominal	<b>Riesgo bajo:</b> menor a 94 cm. Varón menor a 80 cm Mujer <b>Riesgo alto:</b> ≥ 94 cm Varón ≥ 80 cm Mujer <b>Riesgo muy alto:</b> ≥ 102 cm Varón ≥ 88 cm Mujer	
<b>Variable dependiente:</b> EPA	Características laboratoriales	Hemoglobina	Normal Mujer: 14-16 g/dl Normal Varón: 16-18 g/dl Elevado: >16 g/dl ó >18 g/dl	Ficha de recolección de datos
		Hematocrito	Normal Mujer: 45-50% Normal Varón: 50-55% Elevado: >50% ó >55%	
		Eritrocitos	Normal Mujer: 3.8-5.8 mill./mcl Normal Varón: 4.5-6.5 mill./mcl Elevado: >5.8 mill./mcl ó >6.5 mill./mcl	

Fuente: Elaboración propia



### 3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos

#### a. Para evaluar el estado nutricional de pacientes del servicio de nutrición del C.S.

**Simón Bolívar de Puno, 2023**

**Método:** Revisión documental

**Técnica:** Documentación de historias clínicas

**Procedimiento:**

- Se tramitó la autorización necesaria del Comité de Ética en Investigación del C.S. Simón Bolívar mediante el envío de una solicitud detallada por parte de la investigadora, incluyendo todos los datos relevantes del proyecto de investigación. Posteriormente, una vez obtenida la aprobación, se procedió a revisar las historias clínicas de los pacientes seleccionados para la muestra.
- Se tomaron los datos de la complexión, IMC y circunferencia abdominal de las historias clínicas seleccionadas en la muestra a partir de la población previamente expuesta.

- Para la complexión se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Complexión} = \frac{\text{Estatura (cm)}}{\text{Circunferencia del carpo (cm)}}$$

Los valores fueron categorizados de la siguiente forma:

Pequeña: >10.4 varón, >11.1 mujer

Mediana: 9.6-10.4 varón, 10.1-11 mujer

Grande: <9.6 varón, <10.1 mujer

- Para el IMC se usó la siguiente fórmula:



Los valores fueron categorizados de la siguiente forma:

Bajo peso:  $< 18.50$

Normal:  $18.5 - 24.99$

Sobrepeso:  $25.0 - 29.9$

Obesidad grado I:  $30.0 - 34.9$

Obesidad grado II:  $35.0 - 39.9$

Obesidad grado III:  $> 40.0$

- Para la circunferencia abdominal se tomaron las siguientes categorías:

Riesgo bajo:  $< 94$  cm Varón,  $< 80$  cm Mujer

Riesgo alto:  $\geq 94$  cm Varón,  $\geq 80$  cm Mujer

Riesgo muy alto:  $\geq 102$  cm Varón,  $\geq 88$  cm Mujer

**Instrumento:**

- Ficha de recolección de datos (anexo 1).

**b. Para determinar la situación de la EPA de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023**

**Método:** Revisión documental

**Técnica:** Documentación de historias clínicas

**Procedimiento:**

- Se recolectaron los datos de hemoglobina, hematocrito y número de eritrocitos de cada paciente a partir de sus historias clínicas. Los datos de hemoglobina



obtenidos a partir de laboratorio tienen el correspondiente ajuste por altura, que corresponde incrementar 3.1 al valor obtenido.

- Se clasificaron los diagnósticos de EPA: Eritrocitosis Leve: generalmente, se considera eritrocitosis leve cuando los niveles de hemoglobina se encuentran entre 16 y 18 g/dL en hombres y entre 15 y 16 g/dL en mujeres. Eritrocitosis Moderada: por lo general, se clasifica como eritrocitosis moderada cuando los niveles de hemoglobina están entre 18 y 20 g/dL en hombres y entre 16 y 18 g/dL en mujeres. Eritrocitosis Grave: cuando los niveles de hemoglobina superan los 20 g/dL en hombres y los 18 g/dL en mujeres.
- Los datos obtenidos fueron categorizados en una hoja de cálculo Excel y posteriormente serán trasladados al software SPSS 25.0. para su posterior tratamiento estadístico mediante las pruebas que correspondan.

**Instrumento:**

- Ficha de recolección de datos (anexo 1).

**c. Para identificar la asociación estadística entre el estado nutricional y la EPA en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023**

**Método:** Analítico y estadístico

**Técnica:** Análisis estadístico

**Procedimiento:**

- Por medio de la tabulación de datos en una Hoja Excel se procedió a organizar todos los datos obtenidos por preguntas y puntajes que se hayan recolectado en el cuestionario



- Por otro lado, se registraron en otra hoja Excel los datos del nivel de hemoglobina.
- Se empleó la prueba estadística Chi cuadrado para análisis de las variables cualitativas y la prueba de correlación Rho de Spearman para evaluar el cruce de variables cuantitativas y cualitativas.

**Instrumento:**

- Software SPSS versión 25.0

### **3.6. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **Coordinación**

- Se solicitó permiso a la jefatura del C.S. Simón Bolívar de Puno, por medio de una solicitud.
- Se coordinó con los profesionales.

#### **Ejecución**

##### **Recolección de datos**

- A partir de las historias clínicas, se procedió a recolectar los datos necesarios de acuerdo a la ficha de recolección propuesta.

### **3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

#### **Tratamiento estadístico**

Se construyó una base de datos utilizando el software Microsoft Excel, utilizando los datos obtenidos en la investigación. Posteriormente, se llevó a cabo un exhaustivo proceso de limpieza de datos. Esta base de datos fue sometida a análisis utilizando el programa "SPSS 25.0". Se generaron tablas de frecuencia con porcentajes, así como

análisis univariados con las variables objeto de estudio. Finalmente, se realizó un análisis estadístico para identificar posibles asociaciones, considerando como significativas aquellas con un valor de p menor o igual a 0.05.

### **Prueba Chi cuadrado**

La prueba de  $\chi^2$ , comúnmente utilizada en análisis estadísticos, contrasta la distribución de una variable categórica con una distribución hipotética o evalúa la independencia entre dos variables categóricas. Se realiza mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

**Donde:**

O<sub>i</sub>: Frecuencia empírica.

E<sub>i</sub>: Frecuencia teórica

La prueba de chi-cuadrado, una técnica no paramétrica, es aplicable a variables independientes dicotómicas y a estudios con múltiples grupos. Proporciona detalles sobre el desempeño de cada grupo, ofreciendo una visión más completa de los resultados en comparación con otras pruebas estadísticas (29).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS

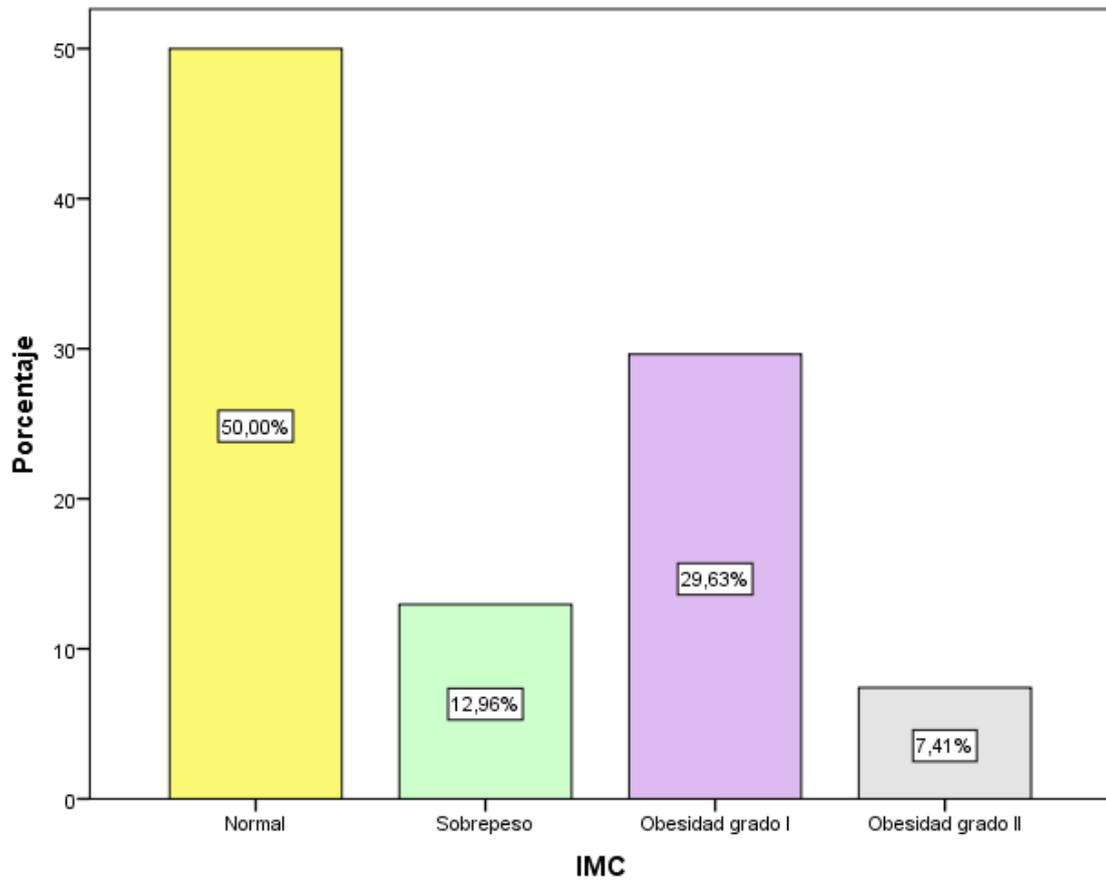
##### OE 1. Evaluación del estado nutricional de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

**Tabla 1.** Evaluación del estado nutricional de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

Estado nutricional	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos descriptivos
<b>IMC</b>			
Normal	27	50	<b>Media:</b> $28.9 \pm 6.22$
Sobrepeso	7	13	<b>Mínimo:</b> 20.8
Obesidad grado I	16	29.6	<b>Máximo:</b> 44
Obesidad grado II	4	7.4	
<b>Complejión</b>			
Pequeña	17	31.5	<b>Media:</b> $10.4 \pm 0.71$
Mediana	26	48.1	<b>Mínimo:</b> 9.1
Grande	11	20.4	<b>Máximo:</b> 11.8
<b>Circunferencia abdominal</b>			
Riesgo bajo	23	42.6	<b>Media:</b> $96.7 \pm 8.48$
Riesgo alto	15	27.8	<b>Mínimo:</b> 80
Riesgo muy alto	16	29.6	<b>Máximo:</b> 114

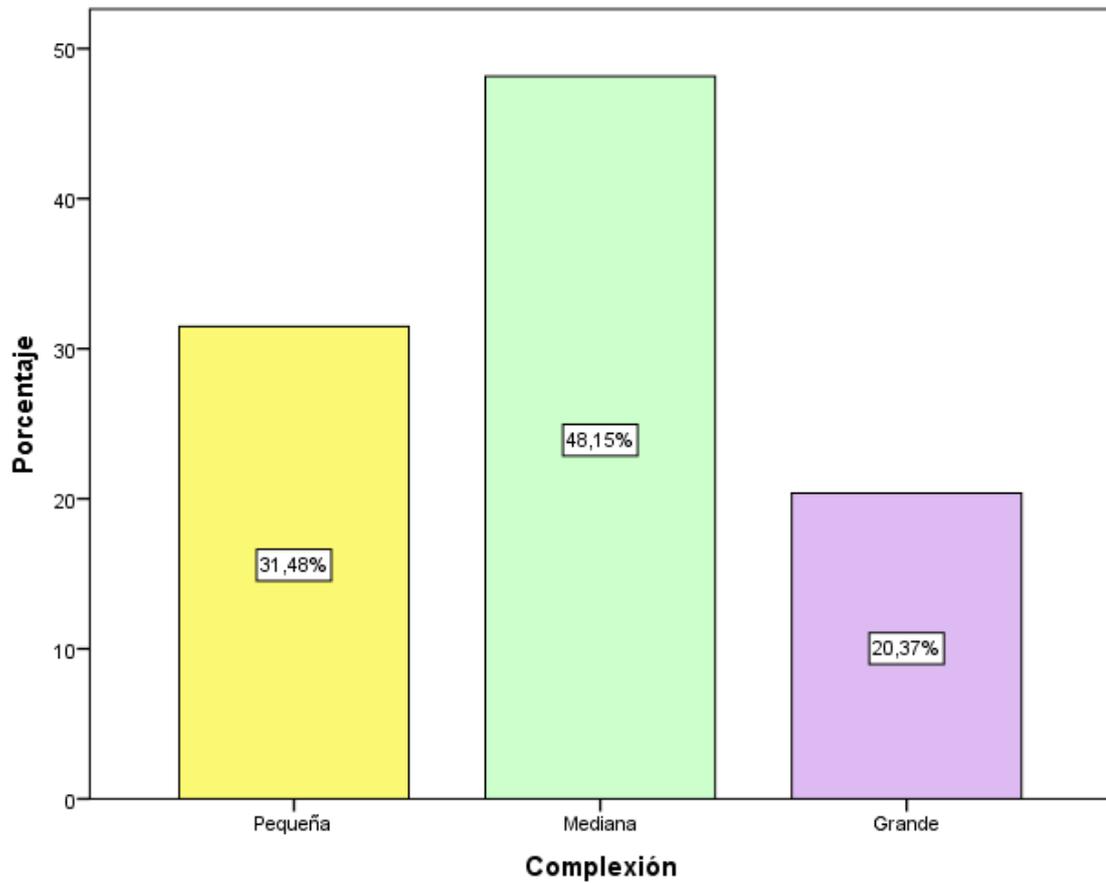
Fuente: Análisis basado en los hallazgos del estudio

**Figura 1.** Distribución del estado nutricional en relación al IMC de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



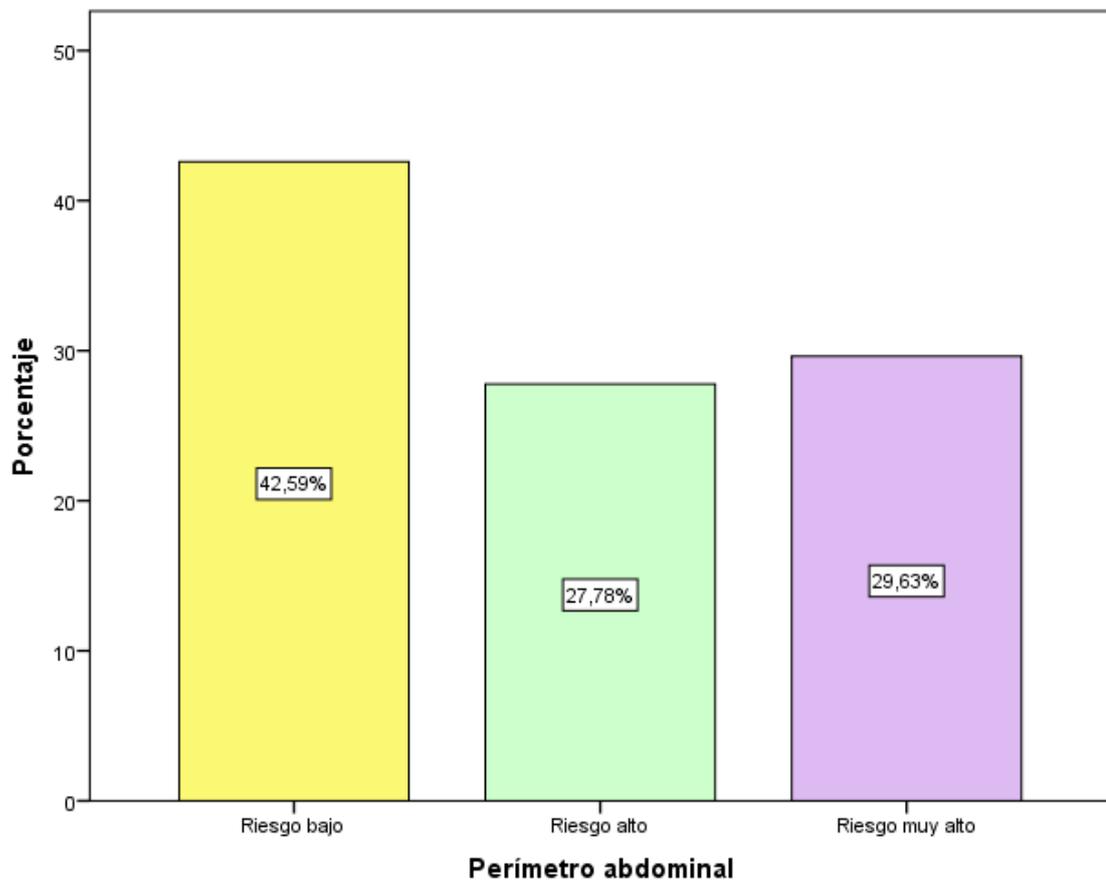
Fuente: Tabla 1

**Figura 2.** Distribución del estado nutricional en relación a la complejión de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



Fuente: Tabla 1

**Figura 3.** Distribución del estado nutricional en relación a la circunferencia abdominal de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



Fuente: Tabla 1

La tabla 1, figuras 1, 2 y 3 presentan una evaluación exhaustiva del estado nutricional de los pacientes atendidos en el Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en el año 2023. En cuanto al IMC, se destaca que el 50% de los pacientes presentan un estado nutricional normal, con una media de  $28.9 \pm 6.22$ . La prevalencia de sobrepeso es del 13%, mientras que la obesidad grado I y grado II se encuentran en el 29.6% y 7.4%, respectivamente, con valores extremos que van desde 20.8 hasta 44. En cuanto a la complexión, se observa que el 48.1% de los pacientes tiene una complexión mediana, con una media de  $10.4 \pm 0.71$ . Las cifras extremas varían de 9.1 a 11.8, abarcando desde pequeñas hasta grandes complexiones. Respecto a la circunferencia



abdominal, el 42.6% presenta un riesgo bajo, con una media de  $96.7 \pm 8.48$ . Los pacientes con riesgo alto y muy alto representan el 27.8% y 29.6%, respectivamente, con valores que oscilan entre 80 y 114. Estos resultados sugieren la necesidad de intervenciones nutricionales personalizadas, considerando la diversidad en el estado nutricional y las medidas antropométricas de la población atendida.

Estos hallazgos sugieren una distribución heterogénea del estado nutricional en la población estudiada. Al comparar estos resultados con estudios previos, se observan similitudes con investigaciones realizadas por Argandoña (2019) en una población de altitud similar, donde el 48% de los sujetos presentaron un IMC normal. Sin embargo, las tasas de sobrepeso y obesidad grado II en nuestra población son ligeramente superiores (1). En cuanto a la complejión, la tabla muestra que el 48.1% de los pacientes tiene una complejión mediana, con una media de  $10.4 \pm 0.71$ . Esta variabilidad en la complejión es coherente con la diversidad antropométrica inherente a poblaciones de altitud. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Paredes y Zabala (2023), quienes informaron una distribución similar en una población de altura, destacando la influencia de factores genéticos y adaptativos en la variabilidad de la complejión en entornos de gran altitud (18).

La evaluación integral de las tablas proporciona una visión profunda del estado nutricional y la eritrocitosis patológica en la población del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en 2023. En la Tabla 1, la distribución del IMC revela que el 50% de los pacientes presentan un IMC normal, mientras que el 29.6% muestra obesidad grado I y el 7.4% obesidad grado II. Estos resultados, respaldados por investigaciones previas como las de Argandoña (2019), sugieren una diversidad en el estado nutricional de la población (1). Las cifras de IMC y complejión, en la Tabla 1 y la Tabla 4



respectivamente, reflejan una variabilidad antropométrica que podría atribuirse a factores genéticos y adaptativos en entornos de gran altitud, como señalan Paredes y Zabala (2023).

En lo que respecta a la circunferencia abdominal, el 42.6% de los pacientes presenta un riesgo bajo, con una media de  $96.7 \pm 8.48$ . Estos resultados sugieren una posible asociación entre el IMC y la circunferencia abdominal, lo que ha sido respaldado por investigaciones previas (22). Sin embargo, se debe destacar que el 27.8% de los pacientes presenta un riesgo alto, lo que indica la necesidad de una atención nutricional más específica en esta población.

Estos resultados subrayan la importancia de implementar intervenciones nutricionales específicas para abordar la prevalencia de la obesidad y sus implicaciones en la salud, así como la necesidad de personalizar las estrategias nutricionales según la complejidad de los pacientes. Estos hallazgos contribuyen significativamente al conocimiento sobre la salud nutricional en la población atendida en el C.S. Simón Bolívar de Puno, proporcionando información valiosa para la formulación de políticas y programas de salud pública dirigidos a mejorar la calidad de vida y prevenir enfermedades asociadas a la nutrición.



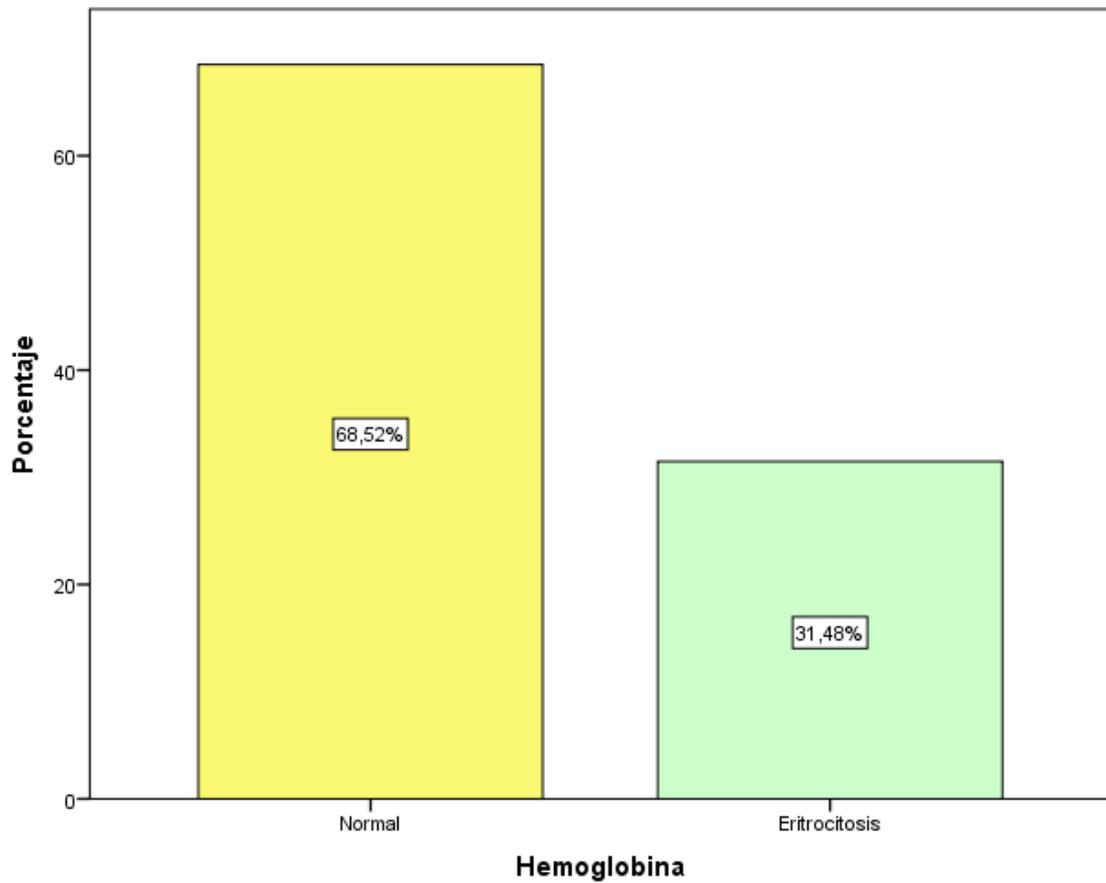
## OE 2. Determinación de la situación de la EPA de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

**Tabla 2.** Situación de la EPA de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

Eritrocitosis patológica	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos descriptivos
<b>Hemoglobina</b>			
Normal	37	68.5	<b>Media:</b> 16.06 ± 2.35
Eritrocitosis	17	31.5	<b>Mínimo:</b> 12.2 <b>Máximo:</b> 20.6
<b>Hematocrito</b>			
Normal	39	72.2	<b>Media:</b> 47.07 ± 5.86
Eritrocitosis	15	27.8	<b>Mínimo:</b> 38.3 <b>Máximo:</b> 59.4
<b>Eritrocitos</b>			
Normal	45	83.3	<b>Media:</b> 5.06 ± 0.96
Eritrocitosis	9	16.7	<b>Mínimo:</b> 3.5 <b>Máximo:</b> 6.8

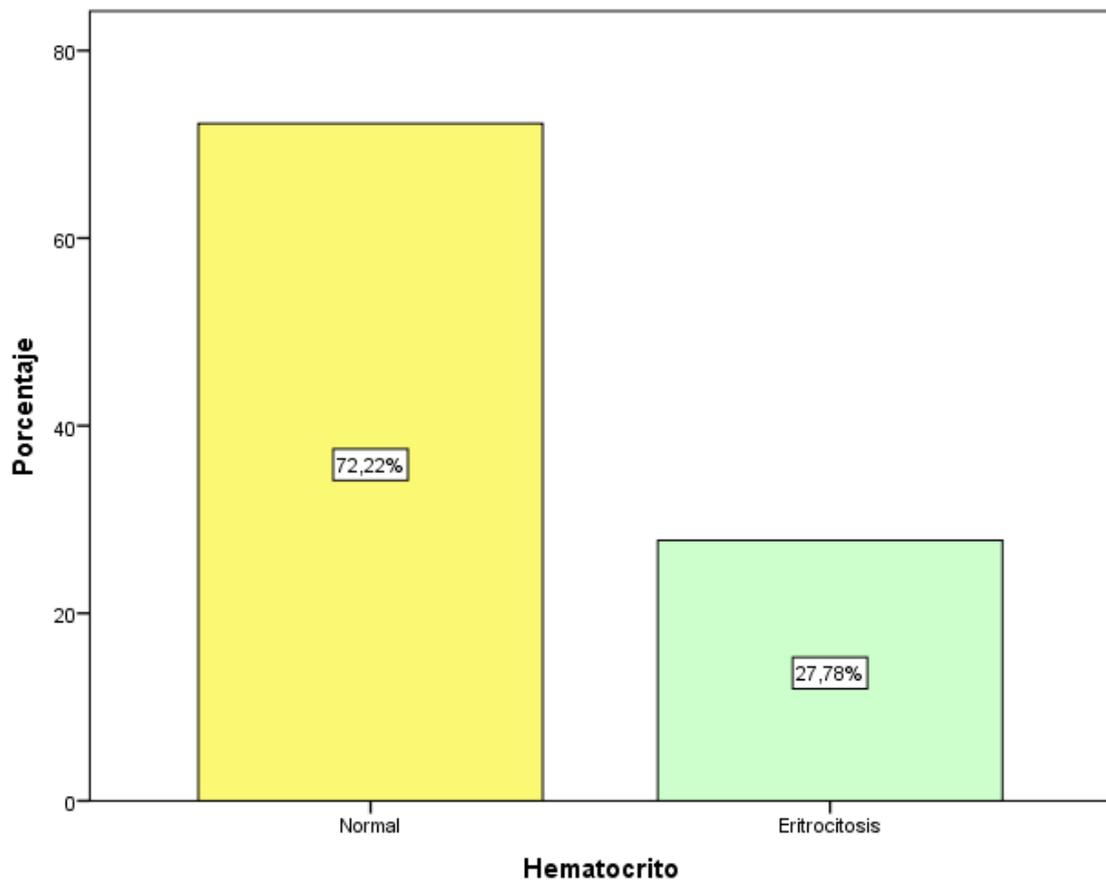
Fuente: Análisis basado en los hallazgos del estudio

**Figura 4.** Distribución de la eritrocitosis patológica según hemoglobina de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



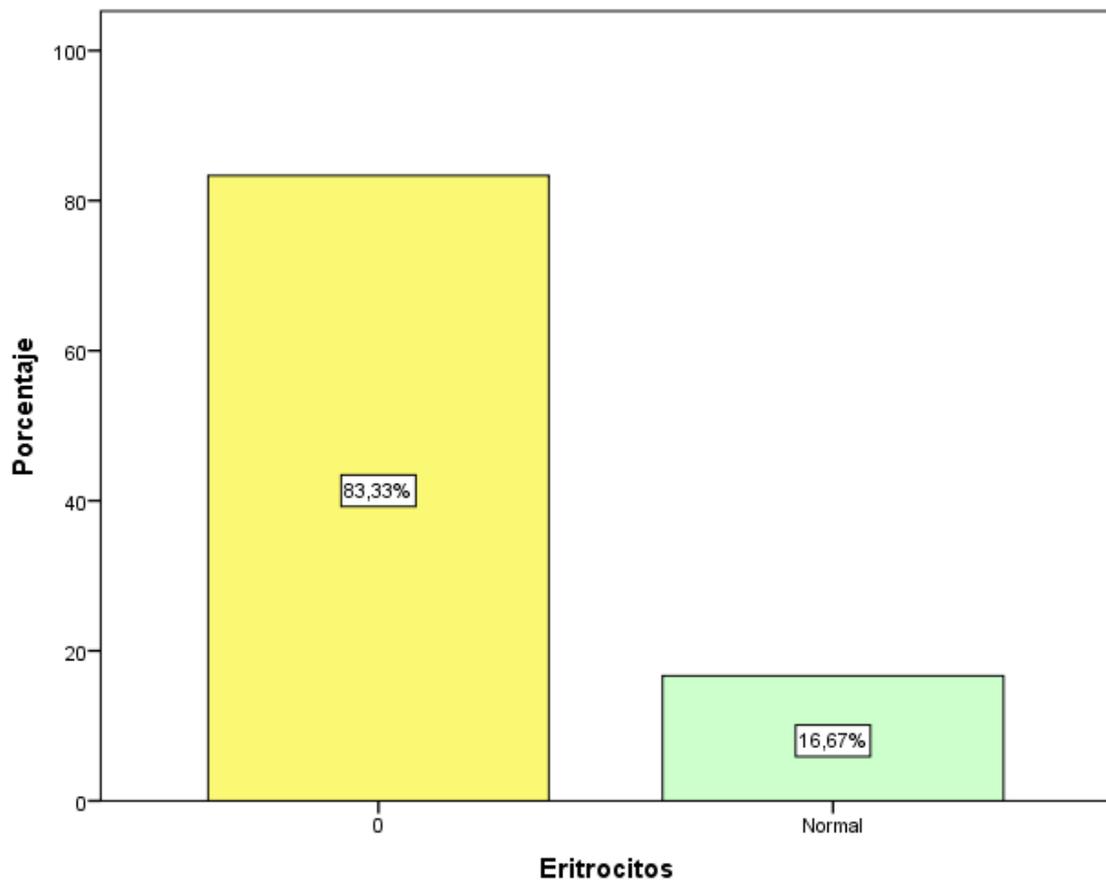
Fuente: Tabla 2

**Figura 5.** Distribución de la eritrocitosis patológica según hematocrito de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



Fuente: Tabla 2

**Figura 6.** Distribución de la eritrocitosis patológica según eritrocitos de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023



Fuente: Tabla 2

La tabla 2, figuras 4, 5 y 6 detallan la situación de la eritrocitosis patológica en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en 2023, centrándose en los parámetros hematológicos relevantes. En relación con la hemoglobina, se destaca que el 68.5% de los pacientes presenta niveles normales, con una media de  $16.06 \pm 2.35$  g/dL, mientras que aquellos con eritrocitosis representan el 31.5%, con valores extremos entre 12.2 y 20.6 g/dL. Respecto al hematocrito, el 72.2% se encuentra dentro del rango normal, con una media de  $47.07 \pm 5.86\%$ , y los pacientes con eritrocitosis constituyen el 27.8%, con valores que varían de 38.3 a 59.4%. En cuanto a los eritrocitos, el 83.3% presenta recuentos normales, con una media de  $5.06 \pm 0.96$  millones/ $\mu$ L, mientras que el



16.7% evidencia eritrocitosis, con valores extremos entre 3.5 y 6.8 millones/ $\mu$ L. Estos resultados sugieren la existencia de una prevalencia significativa de eritrocitosis en la población estudiada, lo que puede indicar la necesidad de considerar factores de altitud y su impacto en la homeostasis hematológica al abordar cuestiones nutricionales en este contexto específico.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos en poblaciones de altura, como el trabajo de Quijije y Plaza (2020) quienes observaron una prevalencia del 30% de eritrocitosis en una muestra similar (14). Sin embargo, es relevante destacar que los pacientes de nuestra población presentan una media de hemoglobina ligeramente más baja en comparación con los hallazgos de Rada y Rivera (2016), quienes informaron una media de 17.5 g/dL en una población de gran altitud (20). Estas discrepancias pueden atribuirse a las variaciones en la altitud específica, la composición genética y los factores ambientales. En cuanto a la eritrocitosis patológica, la Tabla 2 muestra que el 31.5% de los pacientes presenta eritrocitosis, con valores de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos fuera de los rangos normales. Estos resultados son consistentes con investigaciones de Quijije y Plaza (2020), que identificaron prevalencias similares en poblaciones de altura (14). La adaptación fisiológica a la altitud, donde la eritrocitosis es común, puede explicar estos resultados, siendo una respuesta natural para aumentar la capacidad de transporte de oxígeno en condiciones de menor presión atmosférica (30).

En relación con el hematocrito, el 72.2% de los pacientes muestra valores normales, con una media de  $47.07 \pm 5.86\%$ , mientras que el 27.8% presenta eritrocitosis, con valores que varían de 38.3 a 59.4%. Estos resultados son consistentes con la investigación de Quijije y Plaza (2020), quienes reportaron una prevalencia del 29% de eritrocitosis en una población de altura con un rango similar de hematocrito (14). No



obstante, se observa que nuestra población presenta una media de hematocrito ligeramente inferior en comparación con los hallazgos de Rada y Rivera (2016), quienes informaron una media de 49.5% en una población de altitud similar (20). Estas diferencias pueden atribuirse nuevamente a las variaciones en la altitud específica y la heterogeneidad genética.

En lo que respecta a los eritrocitos, el 83.3% de los pacientes muestra recuentos normales, con una media de  $5.06 \pm 0.96$  millones/ $\mu\text{L}$ , mientras que el 16.7% presenta eritrocitosis, con valores extremos entre 3.5 y 6.8 millones/ $\mu\text{L}$ . Estos resultados son consistentes con estudios previos que han identificado la adaptación fisiológica de las poblaciones de altura al mantener recuentos normales de eritrocitos (14).

La importancia de considerar la variabilidad geográfica y genética al interpretar datos hematológicos en poblaciones de altura se destaca en estos hallazgos. La altitud y la adaptación genética pueden influir significativamente en la homeostasis hematológica, especialmente en la prevalencia de eritrocitosis. Abordar la eritrocitosis como un componente integral en la evaluación nutricional de estas poblaciones es esencial para comprender tanto las adaptaciones fisiológicas beneficiosas como los posibles desequilibrios nutricionales. Al diseñar intervenciones nutricionales, es crucial considerar la dualidad de preservar las adaptaciones positivas mientras se abordan las deficiencias específicas, permitiendo así una mejora completa de la salud nutricional en estas comunidades de altura.

**OE 3. Identificación de la asociación estadística entre el estado nutricional y la EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023**

**Tabla 3.** Asociación entre el estado nutricional según IMC y la EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

Eritrocitosis patológica	IMC								Total	X <sup>2</sup>	p	
	Normal		Sobrepeso		Obesidad I		Obesidad II					
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%				
<b>Hemoglobina</b>												
Normal	24	44.4	5	9.3	5	9.3	3	5.6	37	68.5	15.602	0.001
Eritrocitosis	3	5.6	2	3.7	11	20.4	1	1.9	17	31.5		
<b>Hematocrito</b>												
Normal	25	46.3	6	11.1	7	13	1	1.9	39	72.2	17.131	0.001
Eritrocitosis	2	3.7	1	1.9	9	16.7	3	5.6	15	27.8		
<b>Eritrocitos</b>												
Normal	26	48.1	6	11.1	11	20.4	2	3.7	45	83.3	8.945	0.030
Eritrocitosis	1	1.9	1	1.9	5	9.3	2	3.7	9	16.7		

Fuente: Análisis basado en los hallazgos del estudio

La tabla 3 revela una asociación significativa entre el estado nutricional según el IMC y la EPA en pacientes atendidos en el Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en 2023. En relación con la hemoglobina, se observa que el 68.5% de los pacientes con niveles normales pertenecen al grupo con IMC normal, mientras que el 31.5% con eritrocitosis se distribuye entre los diferentes estados nutricionales, siendo la asociación estadísticamente significativa ( $X^2 = 15.602$ ,  $p = 0.001$ ). Similarmente, en el caso del hematocrito, el 72.2% de los pacientes con valores normales se encuentra en el grupo con IMC normal, mientras que el 27.8% con eritrocitosis se distribuye en los



distintos niveles de IMC, siendo la asociación también significativa ( $X^2 = 17.131$ ,  $p = 0.001$ ). Respecto a los eritrocitos, el 83.3% de aquellos con recuentos normales pertenecen al grupo con IMC normal, mientras que el 16.7% con eritrocitosis se distribuye en los diferentes estados nutricionales, siendo la asociación significativa ( $X^2 = 8.945$ ,  $p = 0.030$ ). Estos hallazgos indican que existe una relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional según el IMC y la presencia de EPA, sugiriendo la importancia de considerar la composición corporal al abordar la eritrocitosis en poblaciones de gran altitud.

En cuanto a la hemoglobina, se observa que el 68.5% de los pacientes con niveles normales pertenecen al grupo con IMC normal, mientras que el 31.5% con eritrocitosis se distribuye entre los diferentes estados nutricionales. Estos resultados concuerdan con la investigación de Narro (2019), quienes también encontraron una asociación significativa entre el IMC y la presencia de eritrocitosis en poblaciones de gran altitud. Sin embargo, nuestros resultados muestran una prevalencia ligeramente mayor de eritrocitosis en comparación con sus hallazgos, sugiriendo posiblemente influencias adicionales en nuestra población (23).

En relación con el hematocrito, el 72.2% de los pacientes con valores normales se encuentra en el grupo con IMC normal, mientras que el 27.8% con eritrocitosis se distribuye en los distintos niveles de IMC. Estos resultados respaldan la asociación observada por Narro (2019), quienes también informaron una correlación significativa entre el IMC y la eritrocitosis. No obstante, se destaca que nuestra población presenta una prevalencia más alta de eritrocitosis, lo que podría deberse a diferencias en la composición genética o características ambientales específicas de nuestra área de estudio (23).



Respecto a los eritrocitos, el 83.3% de aquellos con recuentos normales pertenecen al grupo con IMC normal, mientras que el 16.7% con eritrocitosis se distribuye en los diferentes estados nutricionales. Estos resultados son consistentes con la investigación de Esparza (2023), quienes también observaron una asociación entre el IMC y los niveles de eritrocitos en poblaciones de altura. Nuevamente, se observa una prevalencia de eritrocitosis ligeramente mayor en nuestra población, indicando la posible influencia de factores adicionales (27).

La evidente asociación entre el estado nutricional, evaluado a través del IMC, y la presencia de eritrocitosis patológica en la población de gran altitud subraya la complejidad interrelacionada entre la nutrición y la homeostasis hematológica en entornos hipóxicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la composición corporal como un elemento crucial al abordar la eritrocitosis, ya que la adaptación fisiológica de las poblaciones de altura puede influir en la respuesta hematológica. La conexión establecida entre el IMC y la eritrocitosis no solo respalda la necesidad de estrategias nutricionales adaptadas a las características específicas de estas comunidades, sino que también destaca la importancia de una evaluación integral que considere la interacción única entre la altitud, la genética y la nutrición. Estos resultados ofrecen valiosa información para la formulación de intervenciones nutricionales específicas que no solo aborden la eritrocitosis, sino que también consideren la salud general y la adaptación fisiológica de la población de gran altitud, contribuyendo así a una atención de salud más precisa y personalizada.

**Tabla 4.** Asociación entre el estado nutricional según complejión y la EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

Eritrocitosis patológica	Complejión						Total		X <sup>2</sup>	p
	Pequeña		Mediana		Grande		N°	%		
	N°	%	N°	%	N°	%				
<b>Hemoglobina</b>										
Normal	17	31.5	17	31.5	3	5.6	37	68.5	16.605	0.000
Eritrocitosis	0	0	9	16.7	8	14.8	17	31.5		
<b>Hematocrito</b>										
Normal	16	29.6	20	37	3	5.6	39	72.2	15.427	0.000
Eritrocitosis	1	1.9	6	11.1	8	14.8	15	27.8		
<b>Eritrocitos</b>										
Normal	16	29.6	23	42.6	6	11.1	45	83.3	8.479	0.014
Eritrocitosis	1	1.9	26	48.1	11	20.4	9	16.7		

Fuente: Análisis basado en los hallazgos del estudio

La tabla 4 ofrece una perspicaz visión de la asociación entre el estado nutricional según la complejión y la presencia de EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en 2023. En el análisis de la hemoglobina, se destaca que el 68.5% de los pacientes con niveles normales pertenecen a la categoría de complejión mediana, mientras que el 31.5% con eritrocitosis se distribuye entre las diversas complejiones, siendo la asociación altamente significativa ( $X^2 = 16.605$ ,  $p = 0.000$ ). Similarmente, en el caso del hematocrito, el 72.2% de los pacientes con valores normales se encuentra en la categoría de complejión mediana, mientras que el 27.8% con eritrocitosis se distribuye en las distintas complejiones, siendo la asociación también altamente significativa ( $X^2 = 15.427$ ,  $p = 0.000$ ). En cuanto a los eritrocitos, el 83.3% de



aquellos con recuentos normales pertenecen a la categoría de complejión mediana, mientras que el 16.7% con eritrocitosis se distribuye en las diversas complejiones, siendo la asociación significativa ( $X^2 = 8.479$ ,  $p = 0.014$ ). Estos resultados indican una relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional según la complejión y la presencia de EPA, resaltando la importancia de considerar las características antropométricas al abordar la eritrocitosis en poblaciones de gran altitud.

En el análisis de la asociación entre la complejión y la eritrocitosis en pacientes de altura, se observa que el 68.5% de los individuos con hemoglobina normal pertenecen al grupo de complejión mediana, mientras que el 31.5% con eritrocitosis se distribuye entre diversas complejiones, hallazgos que coinciden con la investigación de Esparza (2023). Aunque se respalda la asociación entre la complejión y el hematocrito, con el 72.2% de pacientes normales en la categoría de complejión mediana, y el 27.8% con eritrocitosis distribuido en varias complejiones, similar a los resultados de Corante (2014), se observa una prevalencia ligeramente superior de eritrocitosis en la población estudiada (26). En cuanto a los eritrocitos, el 83.3% con recuentos normales pertenecen a la categoría de complejión mediana, mientras que el 16.7% con eritrocitosis se distribuye en diversas complejiones, resultados consistentes con la investigación de Narro (2019). A pesar de estas similitudes, se destaca la prevalencia levemente superior de eritrocitosis en la población estudiada, sugiriendo la posible influencia de factores adicionales específicos del entorno (23).

La Tabla 3 y la Tabla 4 exploran la asociación entre el estado nutricional y la eritrocitosis. Los resultados sugieren una relación significativa, donde la eritrocitosis se distribuye de manera heterogénea entre diferentes niveles de IMC y complejión. Estos hallazgos respaldan investigaciones previas de Narro(2019) y Esparza (2023), quienes



también encontraron asociaciones entre la eritrocitosis y factores antropométricos (23). La variabilidad en estas asociaciones podría deberse a la complejidad de los mecanismos adaptativos a la altitud, donde factores genéticos y ambientales desempeñan un papel crucial.

Estos hallazgos sugieren que la complejión corporal, como indicador de la masa muscular y la distribución de tejido adiposo, desempeña un papel significativo en la manifestación de la eritrocitosis patológica en este contexto de gran altitud. La identificación de estas asociaciones tiene implicaciones importantes para la personalización de estrategias nutricionales, enfocadas no solo en la prevención y tratamiento de la eritrocitosis, sino también en la optimización de la salud general de la población estudiada, considerando sus características únicas de complejión y adaptación a la altitud.

**Tabla 5.** Asociación entre el estado nutricional según circunferencia abdominal y la EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023

Eritrocitosis patológica	Circunferencia abdominal						Total	X <sup>2</sup>	p	
	Riesgo bajo		Riesgo alto		Riesgo muy alto					
	N°	%	N°	%	N°	%				
<b>Hemoglobina</b>										
Normal	20	37	11	20.4	6	11.1	37	68.5	10.923	0.004
Eritrocitosis	3	5.6	4	7.4	10	18.5	17	31.5		
<b>Hematocrito</b>										
Normal	23	42.6	12	22.2	4	7.4	39	72.2	27.083	0.000
Eritrocitosis	0	0	3	5.6	12	22.2	15	27.8		
<b>Eritrocitos</b>										
Normal	20	40.7	13	24.1	10	18.5	45	83.3	7.633	0.022
Eritrocitosis	1	1.9	2	3.7	6	11.1	9	16.7		

Fuente: Análisis basado en los hallazgos del estudio

La tabla 5 proporciona una perspectiva reveladora sobre la asociación entre el estado nutricional según la circunferencia abdominal y la presencia de EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno en 2023. En el análisis de la hemoglobina, se destaca que el 68.5% de los pacientes con niveles normales pertenecen al grupo con riesgo bajo de circunferencia abdominal, mientras que el 31.5% con eritrocitosis se distribuye entre los distintos niveles de riesgo, siendo la asociación estadísticamente significativa ( $X^2 = 10.923$ ,  $p = 0.004$ ). De manera similar, en el caso del hematocrito, el 72.2% de los pacientes con valores normales se encuentra en el grupo con riesgo bajo, mientras que el 27.8% con eritrocitosis se distribuye en los diferentes niveles de riesgo, siendo la asociación altamente significativa ( $X^2 = 27.083$ ,  $p = 0.000$ ). En



relación con los eritrocitos, el 83.3% de aquellos con recuentos normales pertenecen al grupo con riesgo bajo, mientras que el 16.7% con eritrocitosis se distribuye en los diversos niveles de riesgo, siendo la asociación significativa ( $X^2 = 7.633$ ,  $p = 0.022$ ). Estos resultados indican una relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional según la circunferencia abdominal y la presencia de EPA, destacando la importancia de considerar la adiposidad abdominal al abordar la eritrocitosis en poblaciones de gran altitud.

Estos resultados sugieren una asociación significativa entre la adiposidad abdominal y la homeostasis hematológica, respaldando investigaciones previas como la de Rada y Rivera (2016), quienes también encontraron una correlación entre la circunferencia abdominal y parámetros hematológicos en poblaciones de gran altitud (20). Se examina la relación entre la circunferencia abdominal y la eritrocitosis. Se observa que la eritrocitosis se presenta en diferentes niveles de riesgo de circunferencia abdominal, destacando una asociación compleja entre la adiposidad abdominal y los parámetros hematológicos. Hallazgos similares han sido reportados por Corante (2014), resaltando la importancia de considerar la distribución de grasa corporal al interpretar la respuesta hematológica en contextos de altura (26).

En cuanto a la hemoglobina, el 31.5% de los pacientes con eritrocitosis se distribuye en los diferentes niveles de riesgo de circunferencia abdominal, indicando una relación compleja entre la eritrocitosis y la adiposidad abdominal. Estos resultados son consistentes con estudios de Sedano et al. (2023), quienes identificaron asociaciones entre la eritrocitosis y la distribución de grasa corporal en poblaciones de altura, destacando la importancia de considerar no solo la masa corporal total sino también la distribución de la grasa al evaluar la respuesta hematológica (22).



En relación con el hematocrito, la asociación entre los niveles normales y la circunferencia abdominal de bajo riesgo es más evidente, con el 72.2% de los pacientes en esta categoría. Esto respalda la investigación de Narro (2019), quienes también observaron correlaciones entre la circunferencia abdominal y el hematocrito en poblaciones de altura. Sin embargo, la presencia de eritrocitosis en el 27.8% de los pacientes con riesgo alto y en el 22.2% con riesgo muy alto sugiere que la adiposidad abdominal elevada podría estar vinculada a una mayor prevalencia de eritrocitosis, hallazgos que añaden complejidad a la relación entre la adiposidad abdominal y los parámetros hematológicos (23).

Estos hallazgos indican que la distribución de grasa abdominal, medida a través de la circunferencia abdominal, está vinculada de manera significativa con la manifestación de eritrocitosis patológica en esta población de gran altitud. Este aspecto sugiere la importancia de evaluar la adiposidad abdominal al diseñar intervenciones nutricionales, ya que la acumulación de grasa visceral puede desempeñar un papel relevante en la homeostasis hematológica, siendo crucial considerarla para abordar de manera efectiva la eritrocitosis y promover la salud en este contexto específico.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** El estado nutricional es inadecuado en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023. Aunque el 50% de los pacientes presentan un IMC normal, la presencia de un 29.6% de obesidad grado I y un 7.4% de obesidad grado II indica una proporción significativa de individuos con un estado nutricional inadecuado.

**SEGUNDA:** La EPA se presentó en un 31.5% de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023. Ello se interpreta como una respuesta adaptativa esperada en este entorno

**TERCERA:** La relación entre el estado nutricional y la EPA es estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ) en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.



## VI. RECOMENDACIONES

1. A las autoridades de la Escuela Profesional de Nutrición Humana, promover la implementación de Programas de Educación Nutricional Integral, dada la proporción significativa de individuos con un estado nutricional inadecuado, se recomienda que se desarrolle programas educativos integrales dirigidos no solo a la pérdida de peso, sino también a la promoción de hábitos alimentarios saludables.
2. A las autoridades de la Escuela Profesional de Nutrición Humana, se sugiere que la escuela incorpore módulos específicos sobre nutrición en entornos de gran altitud en su currículo. Esto permitiría a los futuros profesionales entender mejor las adaptaciones fisiológicas y proponer estrategias nutricionales específicas.
3. A las autoridades de la Escuela Profesional de Nutrición Humana, se recomienda que la escuela promueva la investigación en esta área y fomente la práctica basada en evidencia. Los estudiantes pueden participar en proyectos de investigación que exploren aún más esta relación y desarrollen intervenciones nutricionales específicas para poblaciones de altitud.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Argandoña Rodas NV. Estado nutricional y prevalencia de SM en comerciantes de cinco mercados de la ciudad de La Paz, gestión 2017. La Paz: UMSA, Facultad de Medicina, Postgrado, 2019 [Internet]. [Bolivia]: Universidad Mayor de San Andrés; 2019. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/24071>
2. Stauffer E, Loyrion E, Hanco I, Waltz X, Ulliel-Roche M, Oberholzer L, et al. Blood viscosity and its determinants in the highest city in the world. *J Physiol*. septiembre de 2020;598(18):4121–30.
3. Corante N, Anza-Ramírez C, Figueroa-Mujica R, MacArlupú JL, Vizcardo-Galindo G, Bilo G, et al. Excessive Erythrocytosis and Cardiovascular Risk in Andean Highlanders. *High Alt Med Biol*. 2018;19(3):221–31.
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar [Internet]. Perú; 2020. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_ENDES\\_2020.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME_PRINCIPAL_2020/INFORME_PRINCIPAL_ENDES_2020.pdf)
5. Champigneulle B, Hanco I, Hamard E, Doutreleau S, Furian M, Brugniaux J V, et al. Excessive erythrocytosis and chronic mountain sickness in the highest city in the world: a longitudinal study. *Chest*. 2022;161(5):1338–42.
6. Chumbilla S. Estado Nutricional en relación con la frecuencia de consumo y actividad física en escolares de 8 A 11 años I.E.P. 71001 Miguel Grau, Puno 2018 [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13346>



7. Farré R. Evaluación del estado nutricional (dieta, composición corporal, bioquímica y clínica). *Man Práctico Nutr y Salud* [Internet]. 2006;109–17. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf?sequence=1)
8. Organización Mundial de la Salud. Datos sobre el sobrepeso y la obesidad. 2019 [citado 27 de febrero de 2021]. p. 2 Obesidad y sobrepeso. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
9. Amaru R, Miguez H, Peñaloza R, Torres G, Vera O, Velarde J, et al. EPA: Caracterización Biológica, Diagnóstico Y Tratamiento. *Rev Médica La Paz*. 2013;19(2):5–18.
10. De Ferrari A, Miranda JJ, Gilman RH, Dávila-Román VG, León-Velarde F, Rivera-Ch M, et al. Prevalence, clinical profile, iron status, and subject-specific traits for excessive erythrocytosis in andean adults living permanently at 3,825 meters above sea level. *Chest* [Internet]. 2014;146(5):1327–36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4219344/>
11. Amaru Lucana R, Vera Carrasco O. Guía para el diagnóstico y tratamiento de las eritrocitosis patológicas en la altura. *Rev Med La Paz* [Internet]. 2016;22(2):70–7. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2\\_a12.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2_a12.pdf)
12. Amaru R, Quispe T, Torres G, Mamani J, Aguilar M, Miguez H, et al. Caracterización clínica de la EPA. *Rev Hematol Mex*. 2016;17(1):8–20.
13. Altamirano S, Lizunde M, Mallqui A. Conocimiento sobre prácticas preventivas de anemia ferropénica y su relación con niveles de hemoglobina en madres de



- niños de 6 a 11 meses de edad en el C.S. San Jerónimo de Apurímac, 2022. Universidad Nacional del Callao; 2022.
14. Quijije G, Plaza C. Poliglobulia y sus factores de riesgo en donantes de sangre voluntarios que acuden a la Cruz Roja Portoviejo [Internet]. Jipijapa. UNESUM; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2209>
  15. Ramos Condori NP. Frecuencia del SM en adultos mayores de 18 años, en la población de Coroico del Departamento de La Paz en la Gestión 2016 [Internet]. [La Paz]: Universidad Mayor de San Andrés; 2016. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/24011>
  16. Gonzales Valero R. Riesgo cardiovascular, estado nutricional y consumo alimentario en adultos de 30 a 50 años de edad diagnosticados con Eritrocitosis secundaria a enfermedad pulmonar obstructiva crónica, internados en el Hospital del Norte, El Alto-Bolivia 2020 [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2021. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/27058>
  17. Amaru R, Velarde J, Mamani R, Carrasco M, Patón D, Amaru A. Tratamiento de la eritrocitosis secundaria en la altura [Internet]. Vol. 26, Revista Médica La Paz. scielobo; 2020. p. 16–23. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582020000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582020000200003)
  18. Gonzalez KFP, Zabala-Haro A. Características Morfofuncionales del Hombre de Altura. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip. 2023;7(1):14251–73.
  19. Barrios Campos SO. Estado nutricional de adultos diagnosticados con eritrocitosis que acuden al Consultorio Médico Nutricional Orquídea de la Ciudad de Potosí,



- enero a mayo del 2017 [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2017.  
Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20950>
20. Rada J, Rivera M. Prevalencia y factores asociados al sobrepeso, obesidad y dislipidemia en los municipios de La Paz Y El Alto – Gestión 2015 [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2016. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/21112>
21. Cabero Caballero K. Estado nutricional y frecuencia de SM en la población adulta que asiste a consulta externa de la Corporación del Seguro Social Militar de la ciudad de Cochabamba gestión 2020.
22. Sedano Clemente NL, Suarez Malpartida AL, Villavicencio Quispe NP. Factores de riesgo asociados a los niveles elevados de hemoglobina en trabajadores mineros atendidos en la Clínica de Salud Ocupacional “Santa Cruz” Huancayo, 2021 [Internet]. Universidad Continental; 2023. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12818>
23. Narro Crisologo R. Prevalencia de Poliglobulia en personal de minera Coimolache que pasa examen médico ocupacional en la clínica San Lorenzo S.R.L 2018 [Internet]. Universidad San Pedro; 2019. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13134>
24. Chávez Canaviri AM, Mamani P, Phillco Lima P. Prevalencia de SM y factores asociados en personal de salud dependiente del Gobierno Municipal de la Ciudad de El Alto, 2013. Vol. 22, Revista Médica La Paz. scielobo; 2016. p. 27–35.
25. Coila L, Ramos G. Determinación de la relación entre las causas predisponentes y la eritrocitosis excesiva en pacientes atendidos por consulta externa en el C.S. de



- Arapa - Puno, 2019 a 2021 [Internet]. Universidad Continental; 2023. Disponible en:  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12827/2/IV\\_FCS\\_502\\_TE\\_Coila\\_Ramos\\_2023.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12827/2/IV_FCS_502_TE_Coila_Ramos_2023.pdf)
26. Corante M. Parámetros cardiovasculares y metabólicos asociados al riesgo cardiovascular en la eritrocitosis excesiva de altura [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2014. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/1120>
27. Esparza Cala AC. Factores asociados a la variación de hemoglobina y hematocrito durante los exámenes ocupacionales realizados a trabajadores mineros de gran altura en el Centro Médico G & G Diagnostic-Puno, 2020-2022 [Internet]. Universidad Continental; 2023. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12927>
28. Hernandez-Sampieri R, Mendoza C. Tipos de investigación. En: Interamericana Editores SA, editor. Metodología de la Investigación. 6th ed. México: McGraw-Hill; 2018. p. 714.
29. Sampieri Hernández, Collado Fernández BL. Metodología de la investigación. 2010. 613 p.
30. Chen XT, Yang S, Yang YM, Zhao HL, Chen YC, Zhao XH, et al. Exploring the relationship of peripheral total bilirubin, red blood cell, and hemoglobin with blood pressure during childhood and adolescence. *J Pediatr (Rio J)*. 2018;94(5):532–8.



# ANEXOS

ANEXO A

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “ESTADO NUTRICIONAL Y EPA DE PACIENTES DEL SERVICIO DE NUTRICIÓN DEL C.S. SIMÓN BOLÍVAR DE PUNO, 2023”						
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicador	Índice
<p><b>Problema General</b> - ¿Cuál es la relación entre el estado nutricional y la EPA de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> - Determinar la relación entre el estado nutricional y la EPA de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023</p>	<p><b>Hipótesis General</b> - El estado nutricional se relaciona significativamente con la EPA de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023</p>	<p><b>Variable independiente</b> Estado Nutricional</p>	<p>Medidas antropométricas</p>	<p>Complejión</p>	<p>Grande: &gt;10.4 varón &gt;11.1 mujer Mediana: 9.6-10.4 varón 10.1-11 mujer Pequeña: &lt;9.6 varón &lt;10.1 mujer</p>
					<p>IMC</p>	<p>Bajo peso: menos a 18.50 Normal: 18.5 – 24.99 Sobrepeso: 25.0 – 29.9 Obesidad grado I: 30.0 – 34.9 Obesidad grado II: 35.0 – 39.9 Obesidad grado III: mayor a 40.0</p>
					<p>Perímetro abdominal</p>	<p>Riesgo bajo: menor a 94 cm. Varón menor a 80 cm Mujer Riesgo alto: Igual o mayor a 94 cm Varón Igual o mayor a 80 cm Mujer</p>

<p><b>Problemas Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es el estado nutricional de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?</li> <li>- ¿Cuál es la situación de la EPA de pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?</li> <li>- ¿Cuál es la asociación estadística entre el estado nutricional y la EPA en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023?</li> </ul>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el estado nutricional de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023</li> <li>- Determinar la situación de la EPA de pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023</li> <li>- Identificar la asociación estadística entre el estado nutricional y la EPA en pacientes del Servicio de Nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estado nutricional es inadecuado en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.</li> <li>- La situación de la EPA es negativa en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.</li> <li>- La relación entre el estado nutricional y la EPA es estadísticamente significativa en pacientes del servicio de nutrición del C.S. Simón Bolívar de Puno, 2023.</li> </ul>	<p><b>Variable dependiente:</b> EPA</p>	<p>Características laboratoriales</p>	<p>Hemoglobina VN Mujer: 14-16 g/dl VN Varón: 16-18 g/dl Elevado: &gt;16 g/dl ó &gt;18 g/dl</p> <p>Hematocrito VN Mujer: 45-50% VN Varón: 50-55% Elevado: &gt;50% ó &gt;55%</p> <p>Eritrocitos VN Mujer: 3.8-5.8 mill./mcl VN Varón: 4.5-6.5 mill./mcl Elevado: &gt;5.8 mill./mcl ó &gt;6.5 mill./mcl</p>	<p>Riesgo muy alto: Igual o mayor a 102 cm Varón Igual o mayor a 88 cm Mujer</p>
---	---	--	---	---------------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia





## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Nancy Ines CHURA Tisnodo,  
identificado con DNI 01340199 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Nutrición Humana,  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“Estado Nutricional y Eritrocitosis patológica de Altura de pacientes del servicio de Nutrición del Centro de Salud Simón Bolívar de Puno 2023”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 24 de Mayo del 20 24





### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Nancy Ines Chura Tisnado,  
identificado con DNI 01340199 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Nutrición Humana

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Estado Nutricional y Eritrocitosis patológica de Altura  
de pacientes del servicio de Nutrición del Centro de  
Salud Simón Bolívar de Puno 2023"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de Mayo del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella