

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIO TECNOLOGIA MÉDICA



La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019.

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autora
Milagros Aurora, Calixto García

Asesor:
Quispe Villanueva, Manuel Sixto (ORCID 0000-0001-6120-8399)

Huaraz – Perú

2022

ACTA DE SUSTENTACION



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ACTA DE DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS N.º 0001-2022

Siendo las 8:00 pm horas, del 18 de noviembre de 2022, y estando dispuesto al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, aprobado con Resolución de Consejo Universitario 3539-2019-USP/CU, en su artículo 22º, se reúne mediante videoconferencia el Jurado Evaluador de Tesis designado mediante RESOLUCIÓN DE DECANATO N.º 1230-2022-USP-FCS/D, de la **Escuela Profesional de Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**, integrado por:

Dr. Agapito Enriquez Valera	Presidente
Dr. Julio Pantoja Fernández	Secretaria
Mg. Iván Bazán Linares	Vocal
Lic. Aracely Cornelio Prudencio	Accesitaria

Con el objetivo de evaluar la sustentación de la tesis titulada **"LA ANEMIA DIAGNOSTICADA MEDIANTE DOSAJE DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS QUE VIVEN A GRAN ALTURA, CENTRO DE SALUD ANTA-HUARAZ, PERU 2019,"** presentado por la/el bachiller:

CALIXTO GARCIA MILAGROS AURORA

Terminada la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador luego de deliberar, acuerda **APROBAR** por **UNANIMIDAD** la tesis, quedando expedita(o) la/el bachiller para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

Siendo las 8:40 horas pm se dio por terminada la sustentación.

Los miembros del Jurado Evaluador de Informe de Tesis firman a continuación, dando fe de las conclusiones del acta:

Dr. Agapito Enriquez Valera
PRESIDENTE/A

Dr. Julio Pantoja Fernández
SECRETARIA/O

Mg. Iván Bazán Linares
VOCAL

c.c.: Interesada
Expediente
Archivo.

DEDICATORIA

Mi tesis le dedico a Dios y a mi familia, en especial a mis padres lázaro Calixto Castillo y Aurora García Apeña gracias por confiar en mi desde el inicio de mis estudios hasta el final de ello, por el apoyo incondicional y alentadora que me dieron en todo momento. a mis hijos Renato y Rafaela rondan Calixto por regalarme el tiempo que a ellos le pertenecía y convertirse en mi soporte día a día para terminar con uno de mis sueños y no temer a las adversidades porque Dios siempre está conmigo en mis buenos y malos momentos cuidándome, iluminando y guiando mis pasos. Los quiero mucho a todos.

Milagros Aurora, Calixto García.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la universidad san pedro por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

Agradezco a Dios por guiar mis pasos en el camino recorrido y por permitirme concluir con mi objetivo en estos momentos tan difíciles, a mis Padres que han sabido darme su ejemplo de trabajo y honradez y a mi esposo por su apoyo y paciencia en este proyecto de estudio.

De igual forma, agradezco a mi asesor DR. Quispe Villanueva Lorenzo Asunción gracias a su apoyo y guía durante todo este tiempo para poder culminar este trabajo.

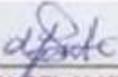
Milagros Aurora, Calixto García.

DERECHOS DE AUTORÍA Y DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Milagros Aurora, Calixto García, con Documento de Identidad N° 80220341, autora de la tesis titulada "La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de salud Anta-Huaraz, Perú-2019" y a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, declaro bajo juramento que:

1. La presente tesis es de mi autoría. Por lo cual otorgo a la Universidad San Pedro la facultad de comunicar, divulgar, publicar y reproducir parcial o totalmente la tesis en soportes analógicos o digitales, debiendo indicar que la autoría o creación de la tesis corresponde a mi persona.
2. He respetado las normas internacionales de cita y referencias para las fuentes consultadas, establecidas por la Universidad San Pedro, respetando de esa manera los derechos de autor.
3. La presente tesis no ha sido publicada ni presentada con anterioridad para obtener grado académico título profesional alguno.
4. Los datos presentados en los resultados son reales; no fueron falseados, duplicados ni copiados; por tanto, los resultados que se exponen en la presente tesis se constituirán en aportes teóricos y prácticos a la realidad investigada.
5. En tal sentido de identificarse fraude plagio, auto plagio, piratería o falsificación asumo la responsabilidad y las consecuencias que de mi accionar deviene, sometiéndome a las disposiciones contenidas en las normas académicas de la Universidad San Pedro.

Huaraz, julio de 2021.


FIRMA DEL ALUMNO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tema	Página
Carátula	i
Acta de sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Derechos de autoría y declaración de autenticidad	v
Índice de contenidos	vi
Indice de figuras	vii
Palabras clave	viii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	1
1. Antecedentes y fundamentación científica	1
2. Justificación de la investigación	18
3. Problema	18
4. Conceptuación y operacionalización de las variables	19
5. Hipótesis	19
6. Objetivos	20
METODOLOGÍA	
1. Tipo y diseño de investigación	21
2. Población y muestra	21
3. Técnicas e instrumentos de investigación	21
4. Procesamiento y análisis de la información	21
RESULTADOS	22
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Numero	Nombre de la figura	Pág
Figura 1	tabla 1, se determinó que, del 100% de los pacientes de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta Huaraz, que se han realizado el examen de dosaje de hemoglobina, el 51% presentó anemia y el 49% no tiene anemia.	33
Figura 2	tabla 2, los pacientes que viven en una altura de 2700 – 2799 msnm, el 48,6% presenta anemia y el 51,4% no tiene anemia; los que viven en una altura de 2800 – 2899 msnm el 75% presenta anemia y el 25% no tiene anemia, por último, los pacientes que viven a más de 3000 msnm el 54,2% tienen anemia y el 45.8% no tiene anemia.	34
Figura 3	tabla 3, de determinó que en el sexo femenino el 56.4% presenta niveles normales de hemoglobina, el 29.1% presenta anemia leve, el 10.9% anemia moderada y el 3.6% anemia grave. En cuanto al sexo masculino, el 40% presenta niveles normales de hemoglobina, el 33.3% presenta anemia leve, el 15.6% anemia moderada y el 11.1% anemia grave.	35
Figura 4	tabla 4, en los valores de anemia diagnosticado mediante dosaje de hemoglobina, se determinó que de los 51 pacientes que presentan anemia, el 31% tiene anemia leve, el 13% anemia moderada y el 7% anemia grave, por ultimo 49% de los pacientes presentaron niveles de hemoglobina normal.	36

Palabras clave:

Anemia, Hemoglobina, Mal de Altura

KEYWORDS:

Anemia, Hemoglobins, Altitude Sickness

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Sub área: Ciencias de la Salud

Disciplina: Salud pública

Línea de Investigación: Salud pública

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019”** del (a) estudiante: **Milagros Aurora Calixto García**, identificado(a) con **Código N° 1412100307**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 3 de Octubre de 2022


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

RESUMEN

La investigación presento como objetivo determinar los valores de la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019, con una muestra conformada por 100 pacientes niños de 6 meses a 3 años que se han realizado el diagnostico de anemia mediante el dosaje de hemoglobina. La técnica de recolección de información fue el análisis de datos y como instrumento se utilizó una ficha de recopilación de datos. El tipo de investigación fue básica cuantitativo de diseño no experimental descriptivo de corte trasversal. Los resultados indicaron que los pacientes presentaron en su mayoría niveles normales de hemoglobina, anemia leve 31%, anemia moderada 13% y grave 7%, así como también los pacientes que viven una gran altura tienen mayor probabilidad de presentar anemia, donde la altura mayor a 3000 msnm muestra un porcentaje de 54% en niños con anemia. Por lo que se concluyó que, existe prevalencia de anemia mediante dosaje de hemoglobina en niños de 6 meses a 3 años en el centro de Salud de Anta Huaraz.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the values of anemia diagnosed by hemoglobin dosage in children living at high altitudes, Anta Huaraz Health Center, Peru 2019, with a sample made up of 100 child patients from 6 months to 3 years who have been Diagnosis of anemia was made by measuring hemoglobin. The data collection technique was data analysis and a data collection form was used as an instrument. The type of research was basic quantitative with a non-experimental descriptive cross-sectional design. The results indicated that the patients presented mostly normal hemoglobin levels, mild anemia 31%, moderate anemia 13% and severe 7%, as well as patients who live at high altitudes are more likely to present anemia, where higher altitude at 3000 masl shows a percentage of 54% in children with anemia. Therefore, it was concluded that there is a prevalence of anemia by hemoglobin dosage in children from 6 months to 3 years in the Anta Huaraz Health Center.

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y fundamentación científica

La anemia sigue contribuyendo de forma significativa a la carga mundial de la enfermedad, ya que afecta a aproximadamente un tercio de la población mundial y se calcula que representa el 8,8% de la discapacidad total de todas las afecciones en 2010. Los síntomas de la anemia incluyen debilidad, letargo o dolor de cabeza, deterioro motor y cognitivo e incluso la muerte. Por lo tanto, es crucial que la anemia se diagnostique antes de que los síntomas sean graves. La anemia se define como un nivel bajo de hemoglobina (Hb). Sin embargo, el diagnóstico de la anemia no está claro, ya que las concentraciones normales de Hb son dinámicas a lo largo de las etapas de la vida y los puntos de corte para definir la anemia recomendados por diferentes organizaciones varían considerablemente. Es posible que haya que reducir el punto de corte de la Hb para definir la anemia entre los lactantes de 6 a 12 meses que recomienda la OMS, ya que es más alto de lo que indican otros estudios, incluso entre individuos sanos con reservas adecuadas de hierro (Sachdev, et al., 2021).

Sobre la base de los datos de más de 39.000 individuos de 25 países examinados, se comprobó que los actuales niveles de corte de hemoglobina de la OMS para definir la anemia entre los niños en edad preescolar y las mujeres no embarazadas eran significativamente superiores al quinto percentil de Hb en individuos aparentemente sanos de la mayoría de los países evaluados. Los futuros estudios centrados en los umbrales de Hb asociados a los resultados de salud funcionales y clínicos mejorarán la comprensión de la carga global de la enfermedad. Hasta entonces, podría considerarse la revisión de las definiciones de los niveles de corte de Hb según los datos multinacionales agrupados (Addo et al., 2021).

Los aymaras y los quechuas son genéticamente diversos, mostrando evidencia de expansión poblacional y un gran tamaño poblacional efectivo, y un modelo de expansión demográfica se ajusta bien a la variación del ADNmt encontrada entre las poblaciones de los Andes centrales. Las tasas de migración

estimadas y los resultados de AMOVA y el análisis de escala multidimensional sugieren que el flujo de genes femeninos también fue un factor importante, que influyó en la variación genética entre los Andes centrales y las poblaciones de las tierras bajas del oeste de América del Sur. La variación del ADNmt en los Andes centro-sur se correlacionó mejor con la proximidad geográfica que con el idioma, y se ajusta a un modelo de continuidad poblacional. Los datos de ADNmt sugieren que los andinos centrales experimentaron una expansión de la población, probablemente debido a la rápida expansión demográfica después de la introducción de la agricultura intensiva, pero es necesario explorar más a fondo las funciones del flujo de genes femeninos (Batai y Williams, 2014).

Para los Andes del sur del Perú, la Hb, el Hematocrito y el Recuento de glóbulos rojos aumentan con la edad en los hombres ($p < 0,001$), así como en las mujeres ($p < 0,001$) en las tres altitudes del estudio. En los niños (chicos y chicas) que viven a 5.500, la Hb aumenta un 11% en comparación con los niños que viven a 4.355 m, y en los adultos, la Hb aumenta un 9,6% al comparar las mismas altitudes. El porcentaje máximo de aumento de la Hb con la edad fue del 5,6% a 5.500 m, en los hombres, y del 3,2% a 4.355 m, en las mujeres (Leon – Velarde, et al., 2000).

En el contexto de la adaptación a la altitud, otra cuestión importante sobre la integración fenotípica se refiere a la medida en que las respuestas inducidas por la hipoxia en los rasgos subordinados son sinérgicas o antagónicas con respecto a las capacidades de rendimiento de nivel superior. Los estudios sobre la hipertensión pulmonar hipóxica y otras enfermedades relacionadas con la altitud en los nativos de las tierras bajas indican que algunos componentes de la respuesta ancestral de aclimatación a la hipoxia son desadaptativos. Las diferencias en la aclimatación a la hipoxia entre los nativos de las tierras altas y los de las tierras bajas sugieren que el proceso de adaptación a la altitud puede implicar a menudo una selección direccional sobre la variación de rasgos de base genética que mitiga los efectos nocivos de los cambios inducidos por el medio ambiente. Se espera que esta forma de compensación genética produzca patrones

de variación altitudinal contrarios a los rasgos que responden a la hipoxia, de manera que la diferenciación fenotípica adaptativa entre los nativos de las tierras altas y los de las tierras bajas sea críptica en condiciones de campo y sólo se revele mediante tratamientos experimentales que controlen la plasticidad (Storz, 2021)

Las caracterizaciones de base molecular de los pueblos andinos se llevan a cabo tradicionalmente al servicio de dilucidar los procesos evolutivos a nivel continental en América del Sur. En consecuencia, la variación genética entre las poblaciones andinas "occidentales" a menudo se representa en relación con la variación entre las poblaciones "orientales" del Amazonas y la cuenca del río Orinoco. Este contraste oeste-este en los patrones de variación genética de la población se atribuye típicamente a fenómenos a gran escala, como eventos de colonización de doble fundador o diferentes historias microevolutivas a largo plazo. Utilizando el conjunto de datos geográficamente completo, primero reevaluamos el patrón actualmente aceptado de la estructura genética de la población occidental frente a la oriental, que nuestros resultados finalmente rechazan: las diversidades de la población de ADNmt eran más bajas, en lugar de más altas, dentro de las poblaciones andinas frente a las orientales, y solo los cromosomas Y de las tierras altas exhibieron diversidades dentro de la población significativamente más altas en comparación con los grupos orientales. Varias poblaciones, incluidas varias muestras de las tierras altas, exhibieron una baja diversidad genética para ambos sistemas genéticos. En segundo lugar, exploramos si la implementación del estado inca y las políticas coloniales españolas a partir del 1400 d.C. podría haber reestructurado sustancialmente la variación genética de la población y, en consecuencia, constituir una explicación principal del patrón existente de diversidad de la población en los Andes centrales peruanos. Nuestros resultados sugieren que la estructura de la población de los Andes centrales peruanos no puede explicarse con parsimonia como el único resultado de las políticas combinadas incas y españolas sobre la demografía poblacional de la región: las poblaciones de las tierras altas se diferenciaban de las poblaciones costeras y de las tierras bajas únicamente en la estructura

genética del ADNmt; Los grupos de las tierras altas también mostraron una fuerte evidencia de flujo genético sesgado hacia las hembras y / o tamaños efectivos en relación con otras ecozonas peruanas. En conjunto, estos hallazgos indican que la estructura genética de la población en los Andes centrales peruanos es considerablemente más compleja de lo que se informó anteriormente y que las caracterizaciones y explicaciones de la variación genética pueden buscarse mejor en regiones más localizadas y períodos de tiempo definidos (Cabana, 2014)

Desde principios de la década de 1900, tanto antropólogos como fisiólogos han tratado de determinar si ha habido una adaptación genética a la gran altitud, definida convencionalmente como por encima de 2500 msnm o 8250 pies, ya que es allí donde los niveles de saturación de O₂ en la sangre arterial comienzan a descender en la mayoría de las personas. Algunos de los primeros estudios se llevaron a cabo en los Andes, donde residen aproximadamente 6 millones de poblaciones indígenas aymaras y quechuas (a las que aquí nos referiremos como andinas), principalmente en Perú y Bolivia, pero también en países vecinos. Los andinos se derivan de los primeros pobladores de las Américas que llegaron a Sudamérica hace 15 a 16 mil años y luego se dividieron en dos ramas, una que se asentó en las regiones costera y andina del Pacífico y la otra que se movió a lo largo de la costa atlántica y luego hacia el este. Es interesante señalar que ha habido poca mezcla entre los andinos y los descendientes de los grupos más orientales, como lo demuestran los marcadores genéticos mitocondriales y autosómicos, lo que demuestra la continuidad genética de los andinos y el aislamiento sustancial de otros grupos sudamericanos (Gómez, et al 2018)

Se ha encontrado una asociación entre anemia moderada y malos resultados perinatales a través de estudios epidemiológicos, aunque la evidencia disponible no puede establecer esta relación como causal. La anemia puede no ser una causa directa de malos resultados del embarazo, excepto en el caso de la mortalidad materna resultante directamente de la anemia grave debida a la hipoxia y la insuficiencia cardíaca. Es deseable prevenir o tratar la anemia, ya sea moderada o grave. Debido a que la deficiencia de hierro es una causa común de

anemia materna, la suplementación con hierro es una práctica común para reducir la incidencia de anemia materna. No obstante, es necesario mejorar operativamente la eficacia de los programas de suplementación a gran escala y, cuando son comunes las deficiencias múltiples de micronutrientes, se puede considerar la suplementación más allá del hierro y el ácido fólico. Las concentraciones altas de hemoglobina a menudo se confunden con un nivel adecuado de hierro; sin embargo, la hemoglobina alta es independiente del estado del hierro y, a menudo, se asocia con resultados de salud deficientes. Las concentraciones muy altas de hemoglobina provocan una alta viscosidad de la sangre, lo que da como resultado tanto un compromiso del suministro de oxígeno a los tejidos como complicaciones cerebrovasculares. Los estudios epidemiológicos también han encontrado una asociación entre las concentraciones altas de hemoglobina materna y un mayor riesgo de malos resultados en el embarazo. La evidencia no sugiere que esta asociación sea causal; podría atribuirse mejor a los trastornos hipertensivos del embarazo y a la preeclampsia. El mecanismo fisiopatológico de estas afecciones durante el embarazo puede producir concentraciones más altas de hemoglobina debido a una expansión plasmática normal reducida y causar estrés fetal debido a una perfusión fetal-placentaria reducida. En consecuencia, las concentraciones de hemoglobina más altas de lo normal deben considerarse como un indicador de posibles complicaciones del embarazo, no necesariamente como un signo de una nutrición adecuada de hierro, porque la suplementación con hierro no aumenta la hemoglobina por encima de la concentración óptima necesaria para el suministro de oxígeno (Yip, 2000)

La evaluación cuantitativa del hierro corporal basada en mediciones de ferritina sérica y receptor de transferrina se utilizó para examinar el estado del hierro en 800 madres bolivianas y uno de sus hijos menores de 5 años. La encuesta incluyó poblaciones que viven en altitudes entre 156 y 3750 m. Las reservas de hierro corporal en las madres promediaron 3,88 +/- 4,31 mg / kg (media +/- 1 DE) y 1,72 +/- 4,53 mg / kg en los niños. No se detectó un efecto constante de la altitud sobre el hierro corporal en los niños, pero las reservas de

hierro corporal de 2,77 +/- 0,70 mg / kg (media +/- 2 del error estándar en mujeres que vivían por encima de los 3000 m se redujeron en un tercio en comparación con mujeres que viven en altitudes más bajas ($p < 0,001$). La mitad de los niños menores de 2 años tenían deficiencia de hierro, pero las reservas de hierro luego aumentaron linealmente para acercarse a los valores en sus madres a los 4 años de edad. Cuando se comparó el hierro corporal en las madres con el de sus hijos, se observó una correlación sorprendente en todo el espectro del estado del hierro materno ($r = 0,61$, $p < 0,001$). Se sabe que el nivel de hierro de la madre durante la gestación influye en el de su bebé. Sin embargo, esto no explica los presentes hallazgos porque la correlación entre el hierro corporal en las madres y los bebés menores de 2 años ($r = 0,629$, $n = 245$) fue similar a la de los niños de 2 años ($r = 0,621$, $n = 209$) y niños de 3 a 4 años ($r = 0,551$, $n = 273$). Es concebible que ciertas infecciones asociadas con la pérdida de sangre o la disminución de la ingesta de alimentos afectaran el nivel de hierro tanto de la madre como del niño, pero deberían haberse eliminado excluyendo aquellas con una concentración elevada de proteína C reactiva. Un determinante genético del estado del hierro, como los genes que regulan el hierro compartido, también podría explicar la asociación. Estos hallazgos proporcionan la evidencia más sólida hasta la fecha de la importancia del hierro en la dieta como determinante del estado del hierro en los segmentos vulnerables de una población (Cook, Boy, Flowers y Daroca, 2005).

La prevalencia de la anemia fue elevada (47,9%). Doce factores se asociaron independientemente con la anemia en los niños: Factores sociodemográficos como vivir fuera de Lima y Callao, en un hogar de bajo nivel socioeconómico, y tener una madre adolescente con bajo nivel educativo; factores relacionados con el niño como ser varón, menor de 24 meses de edad, y tener fiebre en las dos semanas anteriores, y factores de atención materno-infantil como la falta de control prenatal en el primer trimestre del embarazo, la falta o corto período de suplementación con hierro durante el embarazo, el parto en casa, la detección de anemia al momento de la encuesta, y la falta de tratamiento preventivo antiparasitario intestinal en el niño (Velásquez et al., 2016).

Las grandes altitudes (> 8.000 pies o 2.500 m) proporcionan un experimento de la naturaleza para medir la adaptación y los procesos fisiológicos implicados. Los estudios realizados durante los últimos 25 años en andinos, tibetanos y, con menor frecuencia, etíopes muestran rasgos de transporte de O₂ variados pero distintos de los de los recién llegados aclimatados, lo que proporciona evidencia indirecta de la adaptación genética a las grandes altitudes. Las respuestas a corto plazo (aclimatación, desarrollo) y a largo plazo (genéticas) a las grandes altitudes exhiben un gradiente temporal tal que, aunque todas influyen en el contenido de O₂, estas últimas también mejoran la entrega y el metabolismo de O₂. Se ha aprendido mucho sobre los procesos fisiológicos subyacentes, pero se necesitan estudios adicionales sobre la regulación del flujo sanguíneo y la utilización de O₂. La evidencia directa de la adaptación genética proviene de escaneos del genoma basados en polimorfismos de un solo nucleótido y estudios de secuenciación del genoma completo que han identificado regiones de genes sobre las que actúa la selección natural. Han comenzado los esfuerzos para comprender las conexiones entre los dos con estudios andinos sobre los factores genéticos que aumentan el flujo sanguíneo uterino, el crecimiento fetal y la susceptibilidad al mal de montaña crónico y estudios tibetanos sobre genes que sirven para reducir la hemoglobina y la presión arterial pulmonar. Será fundamental para los estudios futuros la selección de fenotipos con efectos demostrables sobre el éxito reproductivo, el cálculo de los costos reales de aptitud física y una mayor inclusión de las mujeres entre los sujetos en estudio. La naturaleza bien caracterizada del sistema de transporte de O₂, la presencia de múltiples poblaciones residentes durante mucho tiempo y la relevancia para comprender los trastornos hipóxicos en todas las personas subrayan la importancia de comprender cómo se ha producido la adaptación evolutiva a las grandes altitudes (Moore, 2017)

Considerando que la hemoglobina contiene el 70% del hierro total en el cuerpo, la Organización Mundial de la Salud recomienda la medición de los niveles de hierro para calcular la tasa de anemia por deficiencia de hierro, aunque la Organización Mundial de la Salud reconoce que la anemia por deficiencia de

hierro no es la única causa de anemia. A medida que la hemoglobina aumenta con la altitud, la Organización Mundial de la Salud recomienda corregir el punto de corte para definir la anemia a grandes altitudes. Una objeción a esta corrección es que el aumento de hemoglobina a grandes altitudes no es universal ni lineal. Además, los individuos de los grupos de mayor edad tienen niveles de hemoglobina más bajos que los de los grupos de menor edad. En bebés, niños, mujeres embarazadas y adultos, la prevalencia de anemia con hemoglobina corregida es de 3 a 5 veces mayor que con marcadores del estado del hierro. Los programas estatales buscan controlar la anemia mediante la suplementación con hierro. Sin embargo, estos programas son ineficaces, especialmente para las poblaciones de gran altitud. Por tanto, la aparición de deficiencia de hierro a grandes altitudes es controvertida. Los niveles séricos de la hormona hepcidina, que regula la disponibilidad de hierro, son similares en individuos a grandes altitudes a los de individuos al nivel del mar, lo que indica que la deficiencia de hierro no ocurre en altitudes elevadas. Un problema adicional al corregir la hemoglobina a grandes altitudes es que disminuye la frecuencia de eritrocitosis. En conclusión, la corrección del punto de corte de la hemoglobina a grandes altitudes para determinar la deficiencia de hierro es inadecuada. (Gonzales, Fano y Vásquez, 2017).

Hay datos longitudinales limitados sobre el estado del hierro en los lactantes pequeños y sobre los métodos para ajustar los biomarcadores de hierro para la inflamación. Se reclutaron díadas sanas de madre e hijo de dos hospitales periurbanos. Los bebés recibieron tres extracciones de sangre (2, 6-8 y 12-18 meses; N = 160); las madres proporcionaron dos extracciones de sangre (1 y 6 a 8 meses después del parto [más una tercera medición de anemia a los 12 a 18 meses]; N = 250). Se analizó la sangre en busca de hemoglobina, ferritina, receptor soluble de transferrina, proteína C reactiva (PCR) y glicoproteína ácida alfa (1) (AGP). Los biomarcadores de hierro se ajustaron para la inflamación usando proteína reactiva y glicoproteína ácida alfa (1); Los límites de hemoglobina se ajustaron por altitud. La inflamación (proteína C reactiva elevada o glicoproteína ácida alfa) fue del 17% entre los niños pequeños de 12 a 18 meses

de edad. La deficiencia de hierro (ferritina ajustada a la inflamación) aumentó con la edad (<1%, 56% y 79% en cada extracción de sangre), al igual que la anemia y la anemia por deficiencia de hierro (anemia: 70%, 76% y 81%; deficiencia de hierro anemia: <1%, 46% y 68%). La deficiencia de hierro materna disminuyó de la primera a la segunda evaluación (39% frente a 27%). La prevalencia de deficiencia de hierro ajustada por inflamación fue hasta 15 puntos porcentuales más alta que las estimaciones no ajustadas. La alta prevalencia de deficiencia de hierro, anemia y anemia ferropénica en esta cohorte de lactantes bolivianos a partir de los 6 a 8 meses de edad sugiere que las intervenciones tempranas pueden ser necesarias en poblaciones vulnerables (Burke, et al 2017).

Ha sido de interés desde hace mucho tiempo si las poblaciones andinas están genéticamente adaptadas a las grandes altitudes. Los estudios iniciales se enfocaron en los cambios fisiológicos en el sistema de transporte de O_2 que ocurren con la aclimatación en los recién llegados y su comparación con los de los andinos residentes por mucho tiempo. Estos, así como estudios más recientes, indican que las andinas tienen volúmenes pulmonares algo más grandes, gradientes de O_2 al alveolares a arteriales más estrechos, respuesta vasoconstrictora pulmonar ligeramente menos hipóxica, mayor flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo y mayor utilización de O_2 cardíaco, lo que en general sugiere una mayor eficiencia de O_2 transferencia y utilización. Estudios más recientes de polimorfismo de un solo nucleótido y de secuenciación del genoma completo indican que múltiples regiones de genes han sido objeto de una selección positiva reciente en los andinos. Estos incluyen genes implicados en la regulación del control vascular, la hemostasia metabólica y la eritropoyesis. Sin embargo, quedan preguntas fundamentales con respecto a los vínculos funcionales entre estas señales genómicas adaptativas y los atributos fisiológicos únicos de los andinos de las tierras altas. Se necesitan estudios fisiológicos y de asociación del genoma bien diseñados para abordar estas cuestiones. Será especialmente importante incorporar el papel de los procesos epigenéticos (es decir, características del genoma no basadas en secuencias) que son vitales para las respuestas transcripcionales a la hipoxia y son potencialmente heredables

entre generaciones. En resumen, una mayor exploración de la interacción entre los factores genéticos, epigenéticos y ambientales en la configuración de los patrones de adaptación a las grandes altitudes promete mejorar la comprensión de los mecanismos subyacentes al potencial adaptativo humano y aclarar sus implicaciones para la salud humana (Julian y Moore, 2019).

Las concentraciones medias de Hb son dinámicas a lo largo de toda la vida y difieren entre hombres y mujeres, excepto desde aproximadamente el año de edad hasta justo antes de la adolescencia. Los puntos de corte actuales de la OMS para definir la anemia tienen en cuenta la edad y el sexo. Sin embargo, basándose en los valores de referencia de Hb comunicados por otros, puede estar justificada la revisión de las recomendaciones actuales de la OMS. Es posible que haya que reducir el valor de corte de la Hb para definir la anemia entre los lactantes de 6 a 12 meses de edad que recomienda la OMS, ya que es más alto de lo que indican otros estudios, incluso entre individuos sanos con reservas adecuadas de hierro. Los valores de corte recomendados por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) o los principales libros de texto de hematología suelen coincidir más con los rangos de referencia indicados por los estudios aquí descritos que con los valores de corte de la OMS. Por ejemplo, el punto de corte actual de la OMS para la Hb en bebés y niños pequeños de 6 a 24 meses es de 110 g/L, pero el punto de corte para niños de 1 año recomendado en Hematología Pediátrica es de 101 g/L.⁸⁰ Los médicos pueden considerar que la anemia leve es menos preocupante que la anemia moderada o grave, por lo que pueden utilizar puntos de corte más bajos para tomar decisiones terapéuticas. El punto de corte actual de la OMS para las adolescentes jóvenes de 12 a 14 años es de 120 g/L, pero los CDC recomiendan 118 g/L para las niñas de 12 a 15 años.³⁷ El punto de corte de la OMS para los niños en la adolescencia tardía y los hombres es de 130 g/L, pero los CDC recomiendan 133 g/L para los niños de 15 a 18 años y 135 para los hombres ≥ 18 años de edad. Las diferencias en los valores de corte recomendados por los CDC y otras organizaciones normativas son difíciles de explicar, pero es posible que los responsables políticos prefieran utilizar valores de referencia procedentes de poblaciones similares a su población

objetivo, en lugar de los valores de corte genéricos de la OMS (Jorgensen, Crespo y Dewey, 2019).

Un estudio fue diseñado para definir el aumento de hemoglobina con la altitud en niños peruanos. Sugerimos el rango normal de hemoglobina como media \pm 2 desviaciones estándar, con un valor inferior a -2 desviaciones estándar como posible umbral para detectar anemia. Se calculó la prevalencia de anemia. Estos valores se compararon con el parámetro de corrección de altitud de la Organización Mundial de la Salud y el umbral de anemia de 11 g / dL. Asimismo, se sugiere policitemia como hemoglobina superior a 2 DE. Se analizaron 2.028.701 niños de entre 6 y 59 meses. El análisis de regresión cuadrática muestra que la hemoglobina es constante entre el nivel del mar y 999 m. A partir de entonces, la hemoglobina aumenta de 11,32 g / dL (1000 m) hasta ~14,54 g / dL a 4000 m. La aplicación del umbral de anemia definido por la OMS (11 g / dl) da como resultado una prevalencia de ~ 35% para los niños que viven en altitudes <1000 m y la prevalencia disminuye a ~ 4,5% a > 4000 m. Después de la corrección de la altitud de la hemoglobina, la prevalencia fue ~36% (1000 m) y aumenta a ~66% por encima de 4000 m. Con nuestro umbral propuesto para la anemia, la prevalencia fue de ~ 15% por debajo de 1000 m y de ~ 5% por encima de 4000 m. Para la policitemia (hemoglobina > 14,5 g / dl), los aumentos fueron del 1,2% a <1000 m a 39,4% a 4000 m. Después de la corrección de la hemoglobina por altitud, la prevalencia de policitemia disminuye con la altitud. La eritrocitosis excesiva definida como hemoglobina > 19 g / dl muestra los valores más altos a 4000 m, mientras que la policitemia definida como hemoglobina superior a 2 desviaciones estándar se redujo a gran altura. En conclusión, el uso de los umbrales de la organización mundial de la salud para la anemia y la corrección de la hemoglobina por altitud probablemente sobreestime la prevalencia de anemia y puede subestimar la policitemia en los niños peruanos que viven a gran altura. Por lo tanto, se sugieren nuevos valores umbral para la anemia y la policitemia como hemoglobina media menor de 2 desviaciones estándar y mayor de 2 desviaciones estándar para las poblaciones que viven a una altitud específica (Ocas, Tapia y Gonzales, 2018).

Con una extensión de más de 4.500 millas, los Andes cubren siete países: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. En Perú, el 27,3% de los niños menores de cinco años residen a 2500 metros, según (Monge, (1924), Yip (2000) y Kawo, Asfaw y Yohannes, (2018).

La menor disponibilidad de oxígeno a gran altitud requiere ajustes fisiológicos que permitan una oxigenación adecuada de los tejidos. Uno de esos mecanismos es un aumento lento de la concentración de hemoglobina que da como resultado una concentración elevada de hemoglobina en los residentes de gran altitud. El diagnóstico de anemia a diferentes altitudes requiere valores de referencia para la concentración de hemoglobina. Nuestro objetivo fue establecer dichos valores basados en datos publicados de residentes que viven a diferentes altitudes mediante la aplicación de metaanálisis y regresiones múltiples. Los resultados muestran que la concentración de hemoglobina aumenta en todos los residentes de gran altitud. Sin embargo, la magnitud del aumento varía entre las regiones analizadas y entre los grupos étnicos dentro de una región. El mayor aumento se encontró en los habitantes de los Andes (1 g / dL / 1000 m), pero este incremento fue menor en todas las demás regiones del mundo (0,6 g / dL / 1000 m). Si bien existen datos suficientes para hombres y mujeres adultos que muestran que las diferencias de sexo en la concentración de hemoglobina persisten con la altitud, los datos para bebés, niños y mujeres embarazadas son incompletos, lo que impide tales análisis. Debido a que los valores de referencia de la OMS se basaron originalmente en la concentración de hemoglobina de las personas de América del Sur, concluimos que los valores de referencia individuales deben definirse para que los grupos étnicos diagnostiquen de manera confiable la anemia y la eritrocitosis en los residentes de gran altitud (Gassmann, et al 2019).

El diagnóstico de anemia en poblaciones que residen en gran altitud implica un ajuste de los valores de hemoglobina debido al aumento de su concentración con la altitud. Se ha cuestionado la idoneidad del ajuste ya que las concentraciones de hemoglobina dependen de cuán adaptada esté una población a

las grandes altitudes. En Perú, la anemia en los niños en edad preescolar es motivo de grave preocupación pública por sus altas tasas; en la ciudad de Puno (~3800 msnm), por ejemplo, el 67,7% de los niños menores de 3 años son diagnosticados de anemia. Aquí, realizamos un estudio observacional en niños en edad preescolar que viven a diferentes altitudes en Puno para evaluar la hemoglobina, el estado del hierro y la idoneidad de los valores de hemoglobina ajustados por altitud para definir la anemia por deficiencia de hierro. Después de ajustar la hemoglobina, el 65,66% de la población tenía anemia, mientras que solo el 4,8% de los niños en edad preescolar tenían anemia cuando usaban hemoglobina no ajustada. Se presentan las curvas características de funcionamiento del receptor que utilizan el hierro corporal total como marcador del estado del hierro. En el grupo de edad de 36 a 59 meses, la hemoglobina no ajustada se comportó mejor que la hemoglobina ajustada por altitud. En el grupo de edad de 6 a 35 meses, la anemia (ajustada o no ajustada) no se asoció con el hierro corporal total. Concluimos que el ajuste de la hemoglobina por altitud no es apropiado. La anemia a una edad temprana no es completamente atribuible a la deficiencia de hierro (Choque, et al 2020)

Se ha utilizado la encuesta ENDES basada en MEASURE DHS para obtener datos representativos de 11364 niños de 6 a 35 meses sobre la hemoglobina y los determinantes de la salud. Para evaluar los niveles normales de hemoglobina, utilizamos el criterio original de la OMS del percentil 5 en niños sin desnutrición crónica y luego lo aplicamos a la población en general. Las relaciones entre la hemoglobina y los niveles de altitud, el uso de métodos de limpieza para desinfectar el agua potable, el uso de combustibles sólidos y el estado de pobreza se probaron utilizando una metodología para datos de encuestas complejas. Se hicieron curvas de percentiles para los intervalos de altitud trazando la hemoglobina en comparación con la edad. Las nuevas tasas de anemia se presentan en gráficos por regiones políticas peruanas según el grado de importancia para la salud pública. Los resultados indican que la hemoglobina aumentó a medida que aumentaba la edad y la altitud de residencia. Utilizando el percentil 5, la prevalencia de anemia fue del 7,3% en 2016 y 2017. Los niños de

altitudes bajas tenían una prevalencia de anemia más alta (8,5%) que los de altitudes elevadas (1,2%, $p < 0,0001$). En el área de selva tropical de Perú, la prevalencia de anemia fue más alta (13,5%), mientras que en las tierras altas fue más baja (3,3%, $p < 0,0001$). Con acceso a agua potable y sin desnutrición crónica, las tasas de anemia podrían reducirse en la selva tropical en un 45% y 33%, respectivamente. Y se llegó a la conclusión que la prevalencia de anemia en niños peruanos de 6 a 35 meses fue de 7.3% en 2016 y 2017 (Accinelli y Leon 2020).

Las anemias adquiridas son comunes en todo el mundo. La deficiencia de hierro, con o sin anemia, puede reducir el rendimiento y ser un factor de riesgo para el mal de altura. Cualquier persona que esté pensando en ir a la altitud debe someterse a un examen de deficiencia de hierro con una ferritina sérica si tiene factores de riesgo de deficiencia de hierro. Los efectos de otras anemias adquiridas están menos definidos. Varias otras enfermedades también pueden provocar anemia, y los desafíos de la altitud están más relacionados con la enfermedad subyacente que con la anemia (DeLoughery 2021).

Hay estudios muy limitados sobre la respuesta a la hipoxia en los niños. En la hipoxia aguda, los niños mostraron una presión arterial pulmonar más alta que los adultos, pero el mecanismo no está claro. En este estudio, cuando elegimos la edad de 36 meses como valor de corte, el resultado sugirió que la edad no estaba asociada con la insuficiencia cardíaca derecha. Aunque la deficiencia de hierro alimentario es más común en los niños menores de 3 años, puede haber otros mecanismos que afecten a la tolerancia a la hipoxia en los niños. Todos los pacientes de este estudio vivían a una altitud superior a 2500 m. Cuando utilizamos 3500 m como valor de corte, la altitud no se consideró un factor de riesgo de insuficiencia cardíaca derecha. Sin embargo, en el análisis de un solo factor, el grupo con insuficiencia cardíaca derecha mostró una altitud mayor que el grupo sin insuficiencia cardíaca derecha. Se ha establecido que la presión arterial pulmonar sistólica no es proporcional a la altitud porque la respuesta a la hipoxia está relacionada con múltiples mecanismos (Yu, Yu, Li y Hu, 2020).

Este estudio documentó que la anemia es un grave problema de salud pública (prevalencia de anemia $\geq 40\%$) en las zonas rurales del estado de Uttarakhand, India. Se observó una ingesta inadecuada de nutrientes como el hierro, el ácido fólico, el cobre y el manganeso entre los sujetos anémicos (Gupta, 2020).

Independientemente del método que se utilizara para ajustar la ferritina y el receptor de transferrina soluble en función de la inflamación, la media ajustada del hierro corporal total disminuyó tanto en los niños en edad preescolar como en las mujeres en edad reproductiva en comparación con los valores no ajustados. Posteriormente, el hierro corporal total ajustado por la inflamación aumentó la prevalencia de hierro corporal total bajo en una media de 4-14 puntos porcentuales en los niños en edad preescolar y de 1-3 pps en las mujeres en edad reproductiva en comparación con el hierro corporal total no ajustado. El enfoque de regresión dio lugar a un aumento de la mediana mayor que el logrado con los enfoques de exclusión o de factor de corrección, y la contabilización de la malaria además de la inflamación no tuvo un efecto añadido en las estimaciones de prevalencia. La prevalencia de hierro corporal total baja se subestima si no se ajusta por inflamación, especialmente en los niños que viven en zonas con una alta prevalencia de inflamación (Mei et al., 2017).

Por otro lado, algunas personas pueden mostrar aclimatación a los ambientes hipóxicos, lo que se indica como niveles de hemoglobina más bajos, mayor saturación de oxígeno en la sangre, mayor rendimiento laboral y pocos síntomas que la Policitemia de altura, cuando residen a gran altura. Estudios anteriores han demostrado que podría haber una base genética en la adaptación a la gran altitud. Sin embargo, todavía se desconocen en gran medida otros mecanismos que contribuyen a la aclimatación a la altitud y que deben ser aclarados. Hemos identificado seis factores inflamatorios, IL-1 beta, IL-2, IL-3, TNF-alfa, MCP-1 e IL-16 que estaban estrechamente relacionados con la policitemia de gran altitud. Y lo que es más importante, se descubrió que estas citoquinas estaban relacionadas en la aclimatación a gran altitud. Este es un

descubrimiento novedoso y significativo que proporciona información importante y nuevas ideas para la investigación sobre la patogénesis de la policitemia de altura y la aclimatación a gran altitud (Yi et al., 2021)

El porcentaje general de niños que experimentaron la doble carga de la desnutrición en 2016 fue del 7% y constituye ~ 203,600 niños (90% de los cuales tenían retraso en el crecimiento). Entre 1996 y 2016, los niños desnutridos han experimentado el mayor aumento relativo en el riesgo de tener una madre con sobrepeso (31% frente a 37%) o una madre obesa (6% frente a 17%); sin embargo, debido a la disminución sustancial del número absoluto de niños desnutridos, la doble carga de la desnutrición no ha aumentado. Además, todos los niños, independientemente de su propio estado nutricional, ahora tienen más probabilidades de vivir con una madre con sobrepeso u obesidad, un patrón constante en todos los subgrupos de riqueza, ubicación y educación, y en todas las regiones del Perú. La prevalencia de la doble carga de desnutrición en el Perú ha disminuido, aunque se estima que el número de casos de doble carga de desnutrición supera los 200.000. Además, ahora es más probable que todos los niños vivan con madres obesas o con sobrepeso. El patrón básico ha cambiado de uno de niños desnutridos cuyas madres tienen un IMC "normal", a uno en el que ahora la mayoría de los niños tienen un estado antropométrico "normal" o saludable, pero cuyas madres tienen sobrepeso u obesidad. Esto sugiere que Perú se encuentra en la cúspide de un importante desafío de salud pública que requiere una acción significativa (Pomati, et al 2021)

Según la Organización Mundial de la Salud, el valor de corte de hemoglobina para definir la anemia es de 11 g/dL en niños en edad preescolar, y las mediciones de hemoglobina deben corregirse por encima de una altitud de 1000 metros. Este estudio buscó determinar la altitud a la que aumenta el valor de hemoglobina en comparación con el nivel del mar, la hemoglobina cambia con la edad y la región en Perú, la prevalencia de anemia según tres modelos diferentes utilizados para corregir la hemoglobina por altitud y la asociación del valor de hemoglobina con retraso del crecimiento. Se analizaron dos bases de datos nacionales peruanas de base

individual. la hemoglobina aumentó desde una altitud de 375 metros. La concentración de hemoglobina fue menor en edades más tempranas y mayor en edades mayores. El aumento de hemoglobina con el aumento de la altitud fue menor en el sur de Perú. La implementación de los diferentes modelos para la corrección de la medición de la hemoglobina resultó en una mayor y menor prevalencia de anemia en altitudes > 2500 y <2500 m, respectivamente. En los niños de 6 a 23 meses, la tasa de retraso del crecimiento fue menor en aquellos con un nivel de hemoglobina de 10 a 12 g / dl (incluida la anemia leve). Finalmente, el ajuste de los valores de hemoglobina para la altitud debe considerarse antes de 1000 m y los rangos de referencia deben ajustarse a grupos más pequeños de niños en lugar del mismo rango de referencia para niños de 6 a 59 meses (Gonzales, Tapia y Vásquez 2021).

Se ha observado un modesto aumento de la concentración de Hb, lo que podría explicarse por la altitud moderadamente elevada a la que se habita. El incremento de la concentración de Hb se estimó en 0,3 g/dL/1000 m de altitud. Esta corrección puede utilizarse para actualizar el actual rango de referencia del recuento sanguíneo completo con el fin de definir mejor la anemia y la policitemia a gran altitud. La actualización sugerida aún debe ser validada en los laboratorios locales según las normas de calidad. Se necesitan más estudios para seguir explorando la naturaleza y las posibles causas de la diferencia observada en el rango de volumen corpuscular medio en comparación con otras poblaciones.

2. Justificación de la Investigación

La investigación presentó justificación teórica porque mediante la revisión y evaluación de sustentos científicos desarrollados en relación a la problemática planteada se describirá los niveles de anemia, de tal forma que los resultados brindaron aporte teórico bajo un nuevo contexto que es la situación de la anemia, pero en niños que viven en una altura de 3500msnm, donde diagnosticar la anemia en pacientes que viven en gran altura no es tarea sencilla. Las montañas de los Andes son la cadena montañosa más larga del mundo y cuentan con algunos de los picos más altos.

De justificación práctica, porque mediante los resultados obtenidos se buscó concientizar al centro de salud en el desarrollo de programas preventivos para la recuperación y prevención de la enfermedad, lo cual permite la promoción de una alimentación saludable y la atención integral de los niños.

De justificación social porque, mediante la prevención y promoción de una alimentación saludable permite mejorar la calidad de vida de los niños que acuden al Centro de Salud Anta Huaraz, de tal manera que se reduzcan los niveles de anemia.

Presento justificación metodológica porque los resultados fueron obtenidos mediante un instrumento de investigación que permitió recabar información relevante para el análisis de la realidad estudiada, por tal motivo el aporte brindado sustenta como antecedentes para futuras investigaciones referente a la variable estudiada.

3. Problema

¿Qué valores tiene la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019?

4. Conceptuación y operacionalización de las variables

Operacionalización de las variables

Definición conceptual de variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
La anemia se puede definir como un número reducido de eritrocitos circulantes, concentración reducida de hemoglobina o hematocrito reducido. La hemoglobina es el pigmento que transporta oxígeno en cada eritrocito y la concentración de hemoglobina es una medida de la concentración de hemoglobina en sangre total. El hematocrito es un porcentaje de eritrocitos que ocupan sangre completa. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia como una hemoglobina B inferior a 13 g / dL o un hematocrito inferior al 41% en los hombres y una hemoglobina B inferior a 12 g / dL o un hematocrito inferior al 36% en las mujeres Broadway y Klaassen, 2013).	Niveles de hemoglobina	Normal: 11 mg/dL Leve: 9.98 – 10.9 mg/dL Moderada: 8.9 – 9.9 mg/dL Grave < 8.9 mg/dL	Ordinal
	Gran altura	msnm	Ordinal
	Sexo	Masculino	Nominal
		Femenino	Nominal

5. La Hipótesis

Debido a que se trata de una investigación descriptiva no requiere de la redacción de la hipótesis según Hernández y Mendoza (2018).

6. Objetivos

Objetivo general

Determinar los valores de la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019

Objetivos específicos:

1. Determinar el índice de anemia en niños de 6 meses a 3 años que viven a gran altura atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019
2. Caracterización de la población según la altura sobre el nivel del mar en niños de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019.
3. Identificar el nivel de hemoglobina según sexo en niños anémicos de 6 meses a 3 años que viven a gran altura atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019

METODOLOGÍA

1. Tipo y Diseño de investigación

La investigación fue de tipo básica de criterio cuantitativo porque los resultados se expresarán mediante mediación numérica y análisis estadístico, de diseño no experimental debido a que no se realizara la manipulación de las variables, descriptivo de corte transversal ya que se recolectarán en un periodo de tiempo determinado (Hernández y Mendoza, 2018).

2. Población y Muestra

Población

Estuvo constituida 100 pacientes niños atendidos en el Centro de Salud Anta-Huaraz.

Muestra

Dado que se trabajó con todos los pacientes con solicitud de análisis de hemoglobina, la muestra estuvo constituida por 100 muestras biológicas de los pacientes de niños mayores de 6 meses a 3 años, atendidos en el Centro de Salud Anta- Huaraz, durante el período del 2019.

Unidad de Análisis.

Lo constituyeron cada uno de los pacientes de los cuales se obtuvo los datos.

3. Técnicas e instrumentos de investigación

La presente investigación utilizo como fuente de investigación, los resultados de los pacientes que han solicitado análisis de hemoglobina, el diseño muestral fue no probabilístico, porque se trabajó con todos los pacientes atendidos. Para lo cual se elaboró una ficha de recolección de datos como instrumento de investigación.

4. Procesamiento y análisis de la información

Se recolectaron los datos mediante la estadística descriptiva y relacional obteniéndose en figuras con frecuencia, porcentajes y dispersión de los datos obtenidos, para lo cual se utilizó el programa Excel.

RESULTADOS

Al procesar los datos de la investigación la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, centro de salud Anta Huaraz, Perú 2019, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1.

Índice de anemia en niños de 6 meses a 3 años

Índice de anemia	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia de Anemia	49	49,0
Presencia de Anemia	51	51,0
Total	100	100,0

Fuente: Base de datos Spss

De acuerdo a la tabla 1, se determinó que, del 100% de los pacientes de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta Huaraz, que se han realizado el examen de dosaje de hemoglobina, el 51% presentó anemia y el 49% no tiene anemia.

Tabla 2.

Caracterización de la población según la altura en niños de 6 meses a 3 años

Altura (msnm)	Anemia					
	Sin anemia		Anemia		Total	
	N	%	N	%	N	%
2700 - 2799	37	51.4%	35	48.6%	72	100.0%
2800 - 2899	1	25.0%	3	75.0%	4	100.0%
> 3000	11	45.8%	13	54.2%	24	100.0%
Total	49	49.0%	51	51.0%	100	100.0%

Fuente: Base de datos Spss

De acuerdo a la tabla 2, los pacientes que viven en una altura de 2700 – 2799 msnm, el 48,6% presenta anemia y el 51,4% no tiene anemia; los que viven en una altura de 2800 – 2899 msnm el 75% presenta anemia y el 25% no tiene anemia, por último, los pacientes que viven a más de 3000 msnm el 54,2% tienen anemia y el 45.8% no tiene anemia.

Tabla 3.

Identificar el nivel de hemoglobina según sexo en niños de 6 meses a 3 años

Nivel de hemoglobina	Sexo			
	Femenino		Masculino	
	N	%	N	%
Normal	31	56.4%	18	40.0%
Anemia leve	16	29.1%	15	33.3%
Anemia moderada	6	10.9%	7	15.6%
Anemia grave	2	3.6%	5	11.1%
Total	55	100.0%	45	100.0%

Fuente: Base de datos Spss

De acuerdo a la tabla 3, se determinó que en el sexo femenino el 56.4% presenta niveles normales de hemoglobina, el 29.1% presenta anemia leve, el 10.9% anemia moderada y el 3.6% anemia grave. En cuanto al sexo masculino, el 40% presenta niveles normales de hemoglobina, el 33.3% presenta anemia leve, el 15.6% anemia moderada y el 11.1% anemia grave.

Tabla 4.

Valores de la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina

Nivel de hemoglobina	Frecuencia	Porcentaje
Normal	49	49,0
Anemia leve	31	31,0
Anemia moderada	13	13,0
Anemia grave	7	7,0
Total	100	100,0

Fuente: Base de datos Spss

De acuerdo a la tabla 4, en los valores de anemia diagnosticado mediante dosaje de hemoglobina, se determinó que de los 51 pacientes que presentan anemia, el 31% tiene anemia leve, el 13% anemia moderada y el 7% anemia grave, por ultimo 49% de los pacientes presentaron niveles de hemoglobina normal.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Mediante los resultados obtenidos, respecto al primero objetivo específico “Determinar el índice de anemia en niños de 6 meses a 3 años que viven a gran altura atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019”, se encontró que los niños que viven en la región de Huaraz en alturas sobre el nivel del mar que han realizado el examen de dosaje de hemoglobina presentan en su mayoría anemia en un 51% y el 49% no tienen anemia. Sustentando los resultados Velásquez et al. (2016), indico en su estudio que la prevalencia de la anemia fue elevada (47,9%). Doce factores se asociaron independientemente con la anemia en los niños: Factores sociodemográficos como vivir fuera de Lima y Callao, en un hogar de bajo nivel socioeconómico, y tener una madre adolescente con bajo nivel educativo; factores relacionados con el niño como ser varón, menor de 24 meses de edad, y tener fiebre en las dos semanas anteriores, y factores de atención materno-infantil como la falta de control prenatal en el primer trimestre del embarazo, la falta o corto período de suplementación con hierro durante el embarazo, el parto en casa, la detección de anemia al momento de la encuesta, y la falta de tratamiento preventivo antiparasitario intestinal en el niño.

De igual forma, Gupta (2020) menciona que la anemia es un problema grave de salud pública (prevalencia de anemia $\geq 40\%$) en las zonas rurales del estado de Uttarakhand, India, debido a que se observó una ingesta inadecuada de nutrientes como el hierro, el ácido fólico, el cobre y el manganeso entre los sujetos anémicos. Por consiguiente, los resultados de la investigación reflejan una realidad preocupante en los infantes, donde los índices de anemia son altos perjudicando la salud y bienestar de los mismos.

En relación al segundo objetivo específico “Caracterización de la población según la altura sobre el nivel del mar en niños de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019” se encontró que, de los pacientes que viven en una altura de 2700 – 2799 msnm, el 48,6% presenta anemia y el 51,4% no tiene anemia; los que viven en una altura de 2800 – 2899 msnm el 75% presenta anemia y el 25% no tiene anemia, por último, los pacientes que viven a más de 3000

msnm el 54,2% tienen anemia y el 45.8% no tiene anemia. Lo que demuestra que mientras más altura mayor es la índice anemia siendo los pacientes que viven a más de 3000 msnm con mayor porcentaje, debido a que, de 35 niños, 24 de ellos representado en 54.2% presentan anemia.

En el estudio de Accinelli y Leon (2020), los resultados indican que la hemoglobina aumentó a medida que aumentaba la edad y la altitud de residencia. Utilizando el percentil 5, la prevalencia de anemia fue del 7,3% en 2016 y 2017. Los niños de altitudes bajas tenían una prevalencia de anemia más alta (8,5%) que los de altitudes elevadas (1,2%, $p < 0,0001$). En el área de selva tropical de Perú, la prevalencia de anemia fue más alta (13,5%), mientras que en las tierras altas fue más baja (3,3%, $p < 0,0001$). Con acceso a agua potable y sin desnutrición crónica, las tasas de anemia podrían reducirse en la selva tropical en un 45% y 33%, respectivamente. Y se llegó a la conclusión que la prevalencia de anemia en niños peruanos de 6 a 35 meses fue de 7.3% en 2016 y 2017.

Respecto al tercer objetivo específico “Identificar el nivel de hemoglobina según sexo en niños anémicos de 6 meses a 3 años que viven a gran altura atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019”, se determinó que, de los 55 pacientes del sexo femenino el 56.4% presenta niveles normales de hemoglobina, el 29.1% presenta anemia leve, el 10.9% anemia moderada y el 3.6% anemia grave. En cuanto a 45 pacientes del sexo masculino, el 40% presenta niveles normales de hemoglobina, el 33.3% presenta anemia leve, el 15.6% anemia moderada y el 11.1% anemia grave. Por lo que, la hemoglobina puede variar de acuerdo al sexo del paciente, donde en su mayoría el análisis se realizó en el sexo femenino.

En referencia al estudio realizado por Leon – Velarde, et al. (2000), en los Andes del sur del Perú, la Hb, el Hematocrito y el Recuento de glóbulos rojos aumentan con la edad en los hombres ($p < 0,001$), así como en las mujeres ($p < 0,001$) en las tres altitudes del estudio. En los niños (chicos y chicas) que viven a 5.500, la Hb aumenta un 11% en comparación con los niños que viven a 4.355 m, y en los adultos, la Hb aumenta un 9,6% al comparar las mismas altitudes. El porcentaje máximo de

aumento de la Hb con la edad fue del 5,6% a 5.500 m, en los hombres, y del 3,2% a 4.355 m, en las mujeres.

En respuesta al objetivo general de la investigación “Determinar los valores de la anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019”, los resultados indicaron que los valores de anemia diagnosticado mediante dosaje de hemoglobina, se determinó que de los 51 pacientes que presentan anemia, el 31% tiene anemia leve, el 13% anemia moderada y el 7% anemia grave, por ultimo 49% de los pacientes presentaron niveles de hemoglobina normal, de esta manera es importante evaluar a los pacientes que presentan anemia moderada y grave debido a que por su estado, los infantes presentan problemas críticos en su salud.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se determinó que los niños de 6 meses a 3 años que han realizado el examen de dosaje de hemoglobina presentan en su mayoría anemia en un 51%, lo que indica una realidad preocupante en los infantes que han acudido al centro de Salud de Huaraz, perjudicando la salud y bienestar de los mismos.

Se concluyó que, los niños que viven en gran altura tiene mayor probabilidad de presentar anemia, donde la altura mayor a 3000 msnm muestra un porcentaje de 54% en niños con anemia en el Centro de Salud Anta Huaraz.

Se concluyó que, existen más niños del sexo femenino que se han realizado el examen de anemia mediante dosaje de hemoglobina, donde 31 pacientes representado en un 56.4% presentan niveles de normales de hemoglobina y de los 24 pacientes con anemia en su mayoría tiene anemia leve; respecto al sexo masculino 18 pacientes representado en un 40% no tienen anemia y el 33.3% anemia leve.

Se concluye que, los valores de anemia diagnosticado mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, es en su mayoría presentan niveles normales, sin embargo, existe un gran porcentaje de niños con anemia leve 31%, anemia moderada 13% y grave 7% que ocasionan patologías en los niños de 6 meses a 3 años.

Recomendaciones

Para el Centro de Salud Anta Huaraz, la implementación de programas de sensibilización para la prevención y control de la anemia, mediante la enseñanza de una buena alimentación, promoción de la leche materna, el consumo adecuado del agua y otros componentes que eviten la desnutrición en niños de 6 meses a 3 años.

Para los padres de familia considerar una alimentación balanceada donde el consumo de alimentos debe ser ricos en hierro y vitamina c de esta manera se estaría previniendo la anemia en los niños.

Para futuras investigaciones, la realización de estudios más profundos de diseños experimentales, de tal forma que la implementación de programas de nutrición sana demuestre la importancia de una alimentación sana para la prevención de la anemia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accinelli, R. A., & Leon-Abarca, J. A. (2020). Age and altitude of residence determine anemia prevalence in Peruvian 6 to 35 months old children. *PloS one*, 15(1), e0226846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226846>
- Addo, O. Y., Yu, E. X., Williams, A. M., Young, M. F., Sharma, A. J., Mei, Z., Kassebaum, N. J., Jefferds, M., & Suchdev, P. S. (2021). Evaluation of Hemoglobin Cutoff Levels to Define Anemia Among Healthy Individuals. *JAMA network open*, 4(8), e2119123. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.19123>
- Alkhalidy, H. Y., Awan, Z. A., Abouzaid, A. A., Elbahaey, H. M., Al Amoudi, S. M., Shehata, S. F., & Saboor, M. (2022). Effect of Altitude on Hemoglobin and Red Blood Cell Indices in Adults in Different Regions of Saudi Arabia. *International journal of general medicine*, 15, 3559–3565. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S358139>
- Batai, K., & Williams, S. R. (2014). Mitochondrial variation among the Aymara and the signatures of population expansion in the central Andes. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 26(3), 321–330. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22507>
- Broadway D., J., & Klaassen, H. (2013). Anemias. *Critical care nursing clinics of North America*, 25(4), 411–v. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2013.09.004>
- Burke, R. M., Rebolledo, P. A., Fabiszewski de Aceituno, A. M., Revollo, R., Iñiguez, V., Klein, M., Drews-Botsch, C., Leon, J. S., & Suchdev, P. S. (2017). Early deterioration of iron status among a cohort of Bolivian infants. *Maternal & child nutrition*, 13(4), e12404. <https://doi.org/10.1111/mcn.12404>
- Cabana, G. S., Lewis, C. M., Jr, Tito, R. Y., Covey, R. A., Cáceres, A. M., Cruz, A. F., Durand, D., Housman, G., Hulsey, B. I., Iannacone, G. C., López, P. W., Martínez, R., Medina, Á., Dávila, O. O., Pinto, K. P., Santillán, S. I., Domínguez, P. R., Rubel, M., Smith, H. F., Smith, S. E., ... Stone, A. C. (2014). Population genetic structure of traditional populations in the

- Peruvian Central Andes and implications for South American population history. *Human biology*, 86(3), 147–165. <https://doi.org/10.13110/humanbiology.86.3.0147>
- Choque Q., B. M., Alarcón Y., D. E., Paredes U., W., Zaira, A., Ochoa, A., & Gonzales, G. F. (2020). Is the prevalence of anemia in children living at high altitudes real? An observational study in Peru. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1473(1), 35–47. <https://doi.org/10.1111/nyas.14356>
- Cook, J. D., Boy, E., Flowers, C., & Daroca, M. (2005). The influence of high-altitude living on body iron. *Blood*, 106(4), 1441–1446. <https://doi.org/10.1182/blood-2004-12-4782>
- DeLoughery T. G. (2021). Anemia at Altitude: Iron Deficiency and Other Acquired Anemias. *High altitude medicine & biology*, 22(3), 245–248. <https://doi.org/10.1089/ham.2021.0041>
- Hernández S. y Mendoza T. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- Gassmann, M., Mairbäurl, H., Livshits, L., Seide, S., Hackbusch, M., Malczyk, M., Kraut, S., Gassmann, N. N., Weissmann, N., & Muckenthaler, M. U. (2019). The increase in hemoglobin concentration with altitude varies among human populations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 204–220. <https://doi.org/10.1111/nyas.14136>
- Gómez-Carballa, A., Pardo-Seco, J., Brandini, S., Achilli, A., Perego, U. A., Coble, M. D., Diegoli, T. M., Álvarez-Iglesias, V., Martín-Torres, F., Olivieri, A., Torroni, A., & Salas, A. (2018). The peopling of South America and the trans-Andean gene flow of the first settlers. *Genome research*, 28(6), 767–779. <https://doi.org/10.1101/gr.234674.118>
- Gonzales, G. F., Fano, D., & Vásquez V., C. (2017). Necesidades de investigación para el diagnóstico de anemia en poblaciones de altura [Diagnosis of anemia in populations at high altitudes]. *Revista peruana de medicina*

- experimental y salud pública, 34(4), 699–708.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3208>
- Gonzales, G. F., Tapia, V., & Vásquez V., C. (2021). Changes in hemoglobin levels with age and altitude in preschool-aged children in Peru: the assessment of two individual-based national databases. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1488(1), 67–82.
<https://doi.org/10.1111/nyas.14520>
- Gupta, A., Ramakrishnan, L., Pandey, R. M., Sati, H. C., Khandelwal, R., Khenduja, P., & Kapil, U. (2020). Risk factors of anemia amongst elderly population living at high-altitude region of India. *Journal of family medicine and primary care*, 9(2), 673–682.
https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_468_19
- Jorgensen, J. M., Crespo-Bellido, M., & Dewey, K. G. (2019). Variation in hemoglobin across the life cycle and between males and females. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 105–125.
<https://doi.org/10.1111/nyas.14096>
- Julian, C. G., & Moore, L. G. (2019). Human Genetic Adaptation to High Altitude: Evidence from the Andes. *Genes*, 10(2), 150.
<https://doi.org/10.3390/genes10020150>
- Kawo, K. N., Asfaw, Z. G., & Yohannes, N. (2018). Multilevel Analysis of Determinants of Anemia Prevalence among Children Aged 6-59 Months in Ethiopia: Classical and Bayesian Approaches. *Anemia*, 2018, 3087354. <https://doi.org/10.1155/2018/3087354>
- León-Velarde, F., Gamboa, A., Chuquiza, J. A., Esteba, W. A., Rivera-Chira, M., & Monge, C. C. (2000). Hematological parameters in high altitude residents living at 4,355, 4,660, and 5,500 meters above sea level. *High altitude medicine & biology*, 1(2), 97–104.
<https://doi.org/10.1089/15270290050074233>
- Mei, Z., Namaste, S. M., Serdula, M., Suchdev, P. S., Rohner, F., Flores-Ayala, R., Addo, O. Y., & Raiten, D. J. (2017). Adjusting total body iron for inflammation: Biomarkers Reflecting Inflammation and Nutritional

- Determinants of Anemia (BRINDA) project. *The American journal of clinical nutrition*, 106(Suppl 1), 383S–389S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.142307>
- Monge MC. La enfermedad de los Andes (Síndromes eritrémicos). *Anales de la Facultad de Medicina*. 1928; 14:1–314.
- Moore L. G. (2017). Measuring high-altitude adaptation. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md.: 1985), 123(5), 1371–1385. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00321.2017>
- Ocas C., S., Tapia, V., & Gonzales, G. F. (2018). Hemoglobin Concentration in Children at Different Altitudes in Peru: Proposal for Hemoglobin Correction for Altitude to Diagnose Anemia and Polycythemia. *High altitude medicine & biology*, 19(4), 398–403. <https://doi.org/10.1089/ham.2018.0032>
- Pomati, M., Mendoza-Quispe, D., Anza-Ramirez, C., Hernández-Vásquez, A., Carrillo Larco, R. M., Fernandez, G., Nandy, S., Miranda, J. J., & Bernabé-Ortiz, A. (2021). Trends and patterns of the double burden of malnutrition (DBM) in Peru: a pooled analysis of 129,159 mother-child dyads. *International journal of obesity* (2005), 45(3), 609–618. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00725-x>
- Sachdev, H. S., Porwal, A., Acharya, R., Ashraf, S., Ramesh, S., Khan, N., Kapil, U., Kurpad, A. V., & Sarna, A. (2021). Haemoglobin thresholds to define anaemia in a national sample of healthy children and adolescents aged 1-19 years in India: a population-based study. *The Lancet. Global health*, 9(6), e822–e831. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00077-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00077-2)
- Storz J. F. (2021). High-Altitude Adaptation: Mechanistic Insights from Integrated Genomics and Physiology. *Molecular biology and evolution*, 38(7), 2677–2691. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab064>
- Velásquez-Hurtado, J. E., Rodríguez, Y., Gonzáles, M., Astete-Robilliard, L., Loyola-Romaní, J., Vigo, W. E., & Rosas-Aguirre, Á. M. (2016). Factors associated with anemia in children under three years of age in Perú: analysis of the Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, ENDES,

2007-2013. *Biomedica: revista del Instituto Nacional de Salud*, 36(2), 220–229. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2896>

- Yip, R. (2000). Significance of an abnormally low or high hemoglobin concentration during pregnancy: special consideration of iron nutrition, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 72, Issue 1, July 2000, Pages272S–279S, <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.1.272S>
- Yi, H., Yu, Q., Zeng, D., Shen, Z., Li, J., Zhu, L., Zhang, X., Xu, Q., Song, H., & Kong, P. (2021). Serum Inflammatory Factor Profiles in the Pathogenesis of High-Altitude Polycythemia and Mechanisms of Acclimation to High Altitudes. *Mediators of inflammation*, 2021, 8844438. <https://doi.org/10.1155/2021/8844438>
- Yu, J., Yu, L., Li, Y., & Hu, F. (2020). Iron deficiency is a possible risk factor causing right heart failure in Tibetan children living in high altitude area. *Medicine*, 99(29), e21133. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021133>

ANEXOS

Anexo N° 1

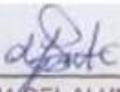
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación. La presente investigación es conducida por la Bachiller, Calixto García, Milagros Aurora

de la Universidad San Pedro. La meta de este estudio es obtener conocimiento tecnológico respecto a “La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de salud Anta-Huaraz, Perú-2019”. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá autorizar el uso de los resultados de su diagnóstico de anemia. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la Bachiller Calixto García Milagros Aurora. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es obtener conocimiento tecnológico respecto a “La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de salud Anta-Huaraz, Perú-2019”. Me han indicado también que tendré que autorizar el uso de los resultados de mi diagnóstico de anemia. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Calixto García, Milagros Aurora siguiente número de celular: 981049777

Huaraz, julio del 2021


FIRMA DEL ALUMNO
DNI N° 45388002

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Ficha de recolección de datos

I. Datos generales

I.1. Edad : _____

I.2. Sexo del paciente : _____

I.3. Fecha del examen : _____

II. Datos Específicos

Nivel de hemoglobina: _____

Metros sobre el nivel del mar: _____

CONSOLIDADO DE LA FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Número Paciente	Edad	Sexo	Nivel de hemoglobina	msnm
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
9				
...				

ANEXO N° 3

Informe de conformidad del asesor

INFORME

A : **Dr. Agapito Enríquez Valera**
Director de la escuela de Tecnología Médica

De : **Dr. Manuel Quispe Villanueva**
Asesor de Tesis

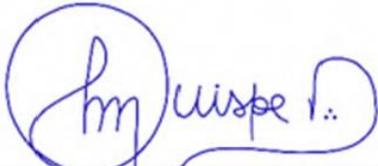
Asunto : **Aprobación de Informe de Tesis**

Fecha : **Chimbote, noviembre 28 del 2021**

Ref. RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN DE ESCUELA N°505 - 2021-USP-EPTM/D

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y al mismo tiempo comunicarle que el Informe de Tesis titulado “**La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta – Huaraz, Perú 2019**”, presentado por la Bachiller **CALIXTO GARCÍA MILAGROS AURORA**, se encuentra en condición de ser evaluado por los miembros del Jurado Dictaminador.

Sin otro particular me despido de Ud.



Dr. Manuel Quispe Villanueva
Asesor de Tesis

ANEXO: N° 4

Carta de aceptación de la institución donde se realizó el estudio

Sr. director de la Clínica Juan Pablo II

La Bachiller, Milagros Aurora, Calixto García de la Universidad San Pedro, solicita a su dirección el acceso a los datos de las radiografías de los pacientes diagnosticados con anemia con el propósito de realizar la investigación, “La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, centro de salud Anta-Huaraz, Perú-2019”. Se garantiza que los datos serán utilizados solo en la presente investigación y en la forma que el proyecto adjunto indica. Igualmente, afirmo que se puede retirar algunos aspectos del proyecto si su dirección así lo requiera para la protección del establecimiento de salud o para la protección de los datos de los pacientes.

Desde ya le agradezco su autorización para la recolección de los datos.

Atentamente,

Huaraz, agosto del 2021

Br. Milagros Aurora, Calixto García

ANEXO N° 5

Formato de publicación en el repositorio institucional de la USP


USP
 UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
CALIXTO GARCIA MILAGROS AURORA	80220341	mielmilagros@hotmail.com	
Apellidos y Nombres DNI Correo Electrónico			
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019.			
5. Programa Académico			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (http://repositorio.usp.edu.pe/semantic/openAccess)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (http://repositorio.usp.edu.pe/semantic/restrictedAccess) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el gradoacadémico o título profesional.

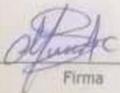
B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS²

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.³

Huella Digital



Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	19	05	2023



Firma

Importante

¹ Según Resolución de Consejo Directivo N° 023-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales Art. 8 inciso B.2.

² Ley N° 20023, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 004-2015-PCM.

³ Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer uso de los datos en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el marco de la Ley 822.

⁴ En caso de que el autor elija la segunda opción únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra de acuerdo a la directiva N° 004-2016-COMDITEC-DEUC (Memorias 5.2 y 6.1) que forma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.

⁵ Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional de fines de lucro que promueve la difusión de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.

⁶ Según el inciso 2.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales- RENTIS, las universidades, instituciones y centros de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los resultados en sus repositorios institucionales, por lo tanto si los datos de acceso abierto o restringido los cuales serán posteriormente, recuperados por el Repositorio Digital RENTIS a través del Repositorio ALDIA⁶.

Nota: En caso de haber sido en sus datos, se presentará de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 22, núm. 12.5).

ANEXO N° 6

Constancia de similitud emitida por el Vicerrectorado de Investigación de la USP

La anemia diagnosticada mediante dosaje de hemoglobina en niños que viven a gran altura, Centro de Salud Anta Huaraz, Perú 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%	26%	4%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	www.awgla.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	1%



9	worldwidescience.org Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
12	cies.org.pe Fuente de Internet	1 %
13	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1 %
14	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
15	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
16	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	dev.scielo.org.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



21	anmperu.org.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to usmp Trabajo del estudiante	<1 %
26	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	archive.org Fuente de Internet	<1 %
30	academic.oup.com Fuente de Internet	<1 %
31	canalchupete.com Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



33	repositorio.uroosevelt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	www.lubbockisd.org Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
36	Submitted to Florida Virtual School Trabajo del estudiante	<1 %
37	downloads.hindawi.com Fuente de Internet	<1 %
38	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	retosdelacienciaec.com Fuente de Internet	<1 %
41	Dessie Wanda, Astuti Astuti, Ayuni Rizka Utami, Baiq Fitria Frisma Lita. "Community lifestyle influences feeding practices among Indonesian infants and young children", Enfermería Clínica (English Edition), 2022 Publicación	<1 %
42	documentop.com Fuente de Internet	<1 %



43	healthlibrary.vanderbilthealth.com Fuente de Internet	<1 %
44	revistas.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	who.int Fuente de Internet	<1 %
47	www.jove.com Fuente de Internet	<1 %
48	www.repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

ANEXO N°7

BASE DE DATOS

	F	M	EDAD EN AÑOS	EDAD EN MESES	PROCE DENCIA	msnm	FACTOR DE DES CUENTO	HB OBSERV	HB CON AJUSTE
1	F		3		POYOR	3100	1.9	13.0g/dl	11.1g/dl
2	F			6	POYOR	3100	1.9	12.0g/dl	10.1g/dl
3	F		1		ESPERANZA	2710	1.5	12.4g/dl	10.9g/dl
4		M	2		CHAMANA	2800	1.5	12.2g/dl	10.7g/dl
5		M	1		machapay	2750	1.5	12.0g/dl	10.5g/dl
6	F		1		pampacancha	3000	1.7	9.3g/dl	7.6g/dl
7		M	2		progreso	2700	1.5	13.3g/dl	11.8g/dl
8	F		1		huanchin	2791	1.5	12.2g/dl	10.7g/dl
9		M	1		ANTA	2791	1.5	9.8g/dl	8.3g/dl
10	F		2		PAMPACANCHA	3000	1.7	12.7g/dl	11g/dl
11		M	1		PARIAHIRCA	2700	1.5	12.0g/dl	10.5g/dl
12	F		1		ANTA	2791	1.5	11.6g/dl	10.1g/dl
13	F		2		ANTA	2791	1.5	13.6g/dl	12.1g/dl
14		M	3		CANTAR	3200	1.5	14.5g/dl	12.4g/dl
15	F		3		HUANCHIN	2791	1.5	12.5g/dl	11g/dl
16	F		1		PARIAHIRCA	2700	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
17		M	1		COSCO	3300	2.3	12.4g/dl	10.1g/dl
18		M	2		ANTA	2791	1.5	13.5g/dl	12g/dl
19		M	1		ANTA	2791	1.5	11.0g/dl	9.5g/dl
20	F		1		PARIAHIRCA	2700	1.5	13.0g/dl	11.5g/dl
21	F		2		PARIAHIRCA	2700	1.5	14.0g/dl	12.5g/dl
22	F			9	ANTA	2791	1.5	13.0g/dl	11.5g/dl
23		M	2		PAMPACANCHA	3000	1.7	12.7g/dl	11g/dl
24		M	1		PAMPACANCHA	3000	1.7	11.7g/dl	10g/dl
25		M	2		ANTA	2791	1.5	12.5g/dl	11g/dl
26		M	1		ANTA	2791	1.5	9.7g/dl	8.2g/dl
27	F		1		ANTA	2791	1.5	11.9g/dl	10.4g/dl

28	F		1		COSCO	3300	2.3	13.0g/dl	10.9g/dl
29		M	1		HUANCHIN	2791	1.5	13.0g/dl	11.5g/dl
30		M	2		PACCHA	3200	2.1	13.2g/dl	11.1g/dl
31		M	3		HUACRAN	2800	1.5	10.4g/dl	8.9g/dl
32	F		2		HUACRAN	2800	1.5	13.0g/dl	11.5g/dl
33	F		3		ANTA	2791	1.5	14.2g/dl	12.7g/dl
34	F		1		ANTA	2791	1.5	13.5g/dl	12g/dl
35		M		7	ATHAS	2791	1.5	11.4g/dl	9.3g/dl
36	F			6	YUNGAR	2791	1.5	13.0g/dl	11.5g/dl
37	F		1		ATHAS	2791	1.5	11.5g/dl	10.0g/dl
38	F		1		YUNGAR	2791	1.5	13.2g/dl	11.7g/dl
39	F			6	YUNGAR	2791	1.5	12.7g/dl	11.2g/dl
40		M	1		YUNGAR	2791	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
41		M	1		YUNGAR	2791	1.5	12.0g/dl	11.0g/dl
42	F		1		YUNGAR	2791	1.5	13.2g/dl	11.7g/dl
43	F		3		YUNGAR	2791	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
44		M	1		ZANJA	2791	1.5	9.9g/dl	8.4g/dl
45	F		1		YUNGAR	2791	1.5	11.5g/dl	10.0g/dl
46		M		6	YUNGAR	2791	1.5	12.7g/dl	11.2g/dl
47	F		1		CARIAN	2791	1.5	10.5g/dl	9.0g/dl
48		M	1		POYOR	3100	1.9	10.9g/dl	9.0g/dl
49	F			6	ANTA	2791	1.5	15.0g/dl	13.5g/dl
50		M	1	9	ANTA	2791	1.5	13.5g/dl	12g/dl
51		M			CANTUYOC	2791	1.5	11.8g/dl	10.3g/dl
52	F		1		PIÑIHURAN	2791	1.5	11.0g/dl	9.5g/dl
53	F		1		MACHAPAY	2791	1.5	12.3g/dl	10.8g/dl
54	F		1		CANTUYOC	2791	1.5	12.9g/dl	11.4g/dl
55	F		2		POYOR	3100	1.9	13.0g/dl	11.1g/dl
56	F			6	POYOR	3100	1.9	13.0g/dl	11.1g/dl
57	F		1	1	HUANCHIN	2791	1.5	12.6g/dl	11.2g/dl
58		M	1		ANTA	2791	1.5	12.0g/dl	10.5g/dl
59	F		2		PARIAHIRCA	2791	1.5	11.0g/dl	9.5g/dl
60		M	2		CANTAR	3200	2.1	13.5g/dl	11.4g/dl
61		M	1		CANTUYOC	2791	1.5	11.6g/dl	10.1g/dl
62	F		2		ANTA	2791	1.5	12.5g/dl	11g/dl
63		M	1		CHAMANA	2800	1.5	12.0g/dl	10.5g/dl
64	F		6M		PAMPACANCHA	3000	1.7	12.6g/dl	10.9g/dl
65	F		1		ANTA	2791	1.5	12.0g/dl	10.5g/dl
66	F		6		HUANCHIN	2791	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
67	F		2		HUANCHIN	2791	1.5	12.5g/dl	11g/dl
68		M	1		ANTA	2791	1.5	11.0g/dl	9.5g/dl

69	F		2		ANTA	2791	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
70		M	2		ANTA	2791	1.5	12.7g/dl	11.2g/dl
71		M	1		CANTUYOC	2791	1.5	12.3g/dl	10.8g/dl
72	F		2		POYOR	3100	1.9	13.3g/dl	11.8g/dl
73	F			9ms	YUNGAR	2791	1.5	11.4g/dl	9.9g/dl
74	F		1		YUNGAR	2791	1.5	11.5g/dl	10.0g/dl
75	F		2		YUNGAR	2791	1.5	10.3g/dl	8.8g/dl
76		M	2		YUNGAR	2791	1.5	13.5g/dl	11.9g/dl
77	F		2		YUNGAR	2791	1.5	12.6g/dl	11.1g/dl
78	F		1		YUNGAR	2791	1.5	10.8g/dl	9.2g/dl
79		M	1		YUNGAR	2791	1.5	10.4g/dl	8.8g/dl
80		M	1		CARIAN	2791	1.5	12.2g/dl	10.6g/dl
81		M	1		ATHAS	2791	1.5	9.3g/dl	7.7g/dl
82		M	2		SANJA	2791	1.5	13.4g/dl	11.8g/dl
83	F			6	YUNGAR	2791	1.5	12.9g/dl	11.3g/dl
84		M	2		YUNGAR	2791	1.5	14.1g/dl	12.5g/dl
85		M	1		HUAYOSHANCA	2791	1.5	10.5g/dl	9.0g/dl
86	F		1		POYOR	3100	1.9	11.7g/dl	9.8g/dl
87	F			11	POYOR	3100	1.9	12.0g/dl	10.1g/dl
88		M	2		POYOR	3100	1.9	15.3g/dl	13.4g/dl
89	F		1		POYOR	3100	1.9	12.0g/dl	10.1g/dl
90	F		1		POYOR	3100	1.9	13.0g/dl	11.1g/dl
91		M	2		POYOR	3100	1.9	12.5g/dl	10.6g/dl
92			3		POYOR	3100	1.9	12.6g/dl	10.7g/dl
93		M	1		POYOR	3100	1.9	12.6g/dl	10.7g/dl
94		M	2		ZANJA	2791	1.5	10.7g/dl	9.1g/dl
95		M	2		ATHAS	2791	1.5	13.5g/dl	11.0g/dl
96		M	1		URAN	2791	1.5	12.4g/dl	10.9g/dl
97		M	3		URAN	2791	1.5	12.4g/dl	10.9g/dl
98	F		2		YUNGAR	2791	1.5	13.6g/dl	12.9g/dl
99	F		3		YUNGAR	2791	1.5	13.6g/dl	12.9g/dl
100	F			6	ATHAS	2791	1.5	11.5g/dl	10g/dl

ANEXOS 8

Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y muestra	Conclusiones
¿Como se relaciona la anemia con la altura, mediante dosaje de hemoglobina en niños de 6 meses a 3 años atendidos en el Centro de salud Anta-Huaraz Perú-2019?	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar las relaciones de los niveles de hemoglobina con la gran altura en niños de 6 meses a 3 años, atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash-2019</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Caracterización de la población de niños de 6 meses a 3 años, atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019</p> <p>2. Calcular la dispersión y relación entre el nivel de hemoglobina con la gran altura y el sexo masculino de los niños anémicos de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019</p> <p>3. Calcular la</p>	<p>H0: Los niveles de hemoglobina no están relacionados con la gran altura y el sexo en niños de 6 meses a 3 años.</p> <p>H1: Los niveles de hemoglobina están relacionados con la gran altura y el sexo en niños de 6 meses a 3 años.</p>	<p>Enfoque Investigativa: según porque las variables son medibles y los datos son cuantificable en términos numéricos, Hernández y Mendoza (2018), Tipo de investigación, es no experimental porque según Hernández y Mendoza (2018), a ella pertenecen las investigaciones que recolectan los datos de los documentos y que en nuestro caso se obtendrán de los registros del laboratorio.</p> <p>La investigación es relacional y transversal según Hernández y Mendoza (2018),</p> <p>Diseño de Investigación M ---- O M = Niños O = anemia</p>	<p>Población Estuvo constituida por todos los pacientes niños atendidos en el Centro de Salud Anta-Huaraz. Muestra Dado que se trabajó con todos los pacientes con solicitud de análisis de hemoglobina, la muestra estuvo constituida por 100 muestras biológicas de los pacientes de niños mayores de 6 meses a 3 años, atendidos en el Centro de Salud Anta-Huaraz, durante el período del 2019.</p>	<p>1. Las características de la población de niños de 6 meses a 3 años, atendidos en el laboratorio del centro de salud Anta de Huaraz presentan el 45% de niños y el 55% de niñas, el 47% son con hemoglobina normal y el 53 % son anémicos y finalmente las niñas constituyen el mayor porcentaje de con hemoglobina normal con el 31% y los niños presentan el mayor porcentaje de anémicos 29%.</p> <p>2. Los niños del sexo masculino no presentan relación entre el nivel de hemoglobina con la gran altura en los</p>

	<p>dispersión y relación de los niveles de hemoglobina, la gran altura y el sexo femenino de las niñas anémicas de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019</p> <p>4. Calcular la dispersión y relación de los niveles de hemoglobina, con la gran altura y el sexo de los niños con hemoglobina normal de 6 meses a 3 años atendidos en el centro de salud Anta de Huaraz, Ancash durante el 2019</p>			<p>niños anémicos de 6 meses a 3 años atendidos pero la dispersión de los datos muestra que a 2800 msnm tienen la máxima concentración.</p> <p>3. Las niñas del sexo femenino no presentan relación entre el nivel de hemoglobina con la gran altura en los niños anémicos de 6 meses a 3 años atendidos pero la dispersión de los datos muestra que a 2800 msnm tienen la máxima concentración.</p> <p>4. Los niños con hemoglobina normal de ambos sexos no presentan relación entre el nivel de hemoglobina con la gran altura, pero la dispersión de los datos también muestra que a 2800 msnm tienen la máxima concentración.</p>
--	---	--	--	--