



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Trabajo Académico

Eritrocitosis de altura e hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término
Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024

Para optar el Título de
Especialista en Hematología

Presentado por:

Autora: Paredes Ticona, Dominga


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7778-1917>

Asesor: Dr. Navarrete Mejía, Pedro Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9809-6789>

Lima – Perú

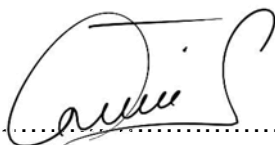
2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Dominga, Paredes Ticona egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “ERITROCITOSIS DE ALTURA E HIPERBILIRRUBINEMIA EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO HOSPITAL SAN MARTÍN DE PORRES MACUSANI, 2024” Asesorado por el docente: Dr. Pedro Javier Navarrete Mejía DNI 06796414 ORCID: 0000-0002-9809-6789. tiene un índice de similitud de 16(DIECISEIS)% con código oid:14912:458207966, verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor
 Dominga Paredes Ticona
 DNI: 02437584



.....
 Dr. Pedro Javier Navarrete Mejía
 DNI: 06796414

Lima, 05 de noviembre de 2024

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema.....	6
1.2.1 Problema general	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Justificación de la investigación	7
1.4.1 Justificación teórica	7
1.4.2 Justificación metodológica	7
1.4.3 Justificación practica	8
1.4.4 Importancia de la investigación.....	8
1.4.5 Viabilidad de la investigación	9
1.5 Limitaciones del estudio.....	9
1.6 Delimitaciones de la investigación	9
1.6.1 Temporal.....	9
1.6.2 Espacial.....	10
1.6.3 Recursos	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes.....	11
2.1.1 Internacionales.....	11
2.1.2 Nacionales	13
2.2 Bases teóricas.....	16
2.2.1 Hiperbilirrubinemia	16
2.2.2 Eritrocitosis de Altura.....	21
2.2.3 Relación entre exposición y desenlace	25
2.3 Formulación de hipótesis (sólo si corresponde).....	27
2.3.1 Hipótesis general	27
2.3.2 Hipótesis específicas	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	28
3.1. Método de la investigación	28
3.2. Enfoque de la investigación	28
3.3. Tipo de investigación	28

3.4.	<i>Diseño de la investigación</i>	28
3.5.	<i>Población, muestra y muestreo</i>	28
3.5.1.	<i>Población</i>	28
3.5.2.	<i>Muestra</i>	29
3.5.3.	<i>Muestreo</i>	29
3.6.	<i>Variables y operacionalización</i>	30
3.7.	<i>Validación</i>	30
3.8.	<i>Confiabilidad</i>	31
3.9.	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	34
3.9.1.	<i>Técnicas</i>	34
3.9.2.	<i>Descripción de instrumentos</i>	34
3.10.	<i>Plan de procesamiento y análisis de datos</i>	34
3.11.	<i>Aspectos éticos</i>	35
CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		36
4.1.	Cronograma de actividades	36
4.2.	Presupuesto	36
ANEXOS		43
<i>ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA</i>		43
<i>ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</i>		45

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La hiperbilirrubinemia es la concentración de bilirrubina por encima de los límites normales de laboratorio (1). Cabe destacar que la hiperbilirrubinemia es la causa más común de readmisión hospitalaria en la primera semana de vida del recién nacido (2).

La Academia Estadounidense de Pediatría propone que la totalidad de recién nacidos sean evaluados para detectar ictericia. Aunque la distribución y la intensidad se han utilizado tradicionalmente como indicadores del nivel de bilirrubina en sangre, exploraciones recientes han encontrado una asociación deficiente entre las evaluaciones visuales y los niveles de bilirrubinemia (3). La ictericia constituye una condición que se muestra en el 60% de neonatos a término y 80% de prematuros, En otras palabras, de 140 millones de nacimientos que se producen cada año en todo el mundo, entre 84 y 112 millones tendrán esta afección durante las dos primeras semanas de vida (4).

En países en vías de desarrollo, como África y Asia, la frecuencia de bilirrubina superior a 25 mg/dl fluctúa entre 4 y 46% de todos los nacidos. Respecto a Norte América las concentraciones de bilirrubina superior a 20 mg/dl se manifiesta en 1 de cada 72, y superior a 25 mg/dl en uno de cada 1430 nacimientos (5). En cuanto a América del Sur, por ejemplo, Perú muestran una prevalencia de hiperbilirrubinemia del 48%, lo que conlleva a 39 de cada 1000 nacidos con vida (4).

Asimismo, en una investigación llevada a cabo en Chile, entre 2013 y 2016 se demostraron cifras de bilirrubina que excede a 20 mg/dl en 1 de cada 42 nacidos vivos, y

que excede a 25 mg/dl en 1 de cada 428 (5). En nuestro país, la prevalencia de bilirrubinemia en neonatos es de 39 de cada 1000 neonatos, focalizándose el 48% de las incidencias en Lima y Callao y siendo los neonatos a término los más perjudicados (6).

La eritrocitosis es un síndrome reconocido por su incremento anómalo en la cantidad de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito; presenta una etiología variada y conduce al deterioro de la salud, así como a problemas en la vida social, familiar y laboral del paciente (7). Es importante destacar que la eritrocitosis de altura es una de las principales eritrocitosis patológicas de importancia (7). Es frecuente en individuos que residen en altitud, donde predomina la policitemia vera y eritrocitosis causadas por otros factores, que representan el 98 % (8). En Sudamérica los quechuas y aimaras, de larga vida, muestran adaptación fisiológica. Se caracterizan por alta hemoglobina, menor saturación de oxígeno, aumento de la presión arterial pulmonar, resistencia vascular, agrandamiento del ventrículo derecho y mayor volumen pulmonar (9).

Las personas que residen a altitudes superiores a los 3000 msnm. Al igual que en el sur del país, presentan un exceso de eritrocitosis. Investigaciones indican que el síndrome de mal de altura afecta a habitantes de grandes altitudes que no consiguen adaptarse adecuadamente o que pierden su acoplamiento a la altura. Y puede dar lugar a un aumento excesivo de eritrocitos e hipoxia (10). Es importante destacar que la eritrocitosis desmesurada es una enfermedad común en zonas de altitud de Perú, afectando alrededor del 7 al 12 % de la población que reside en esa área (11).

En último término, la eritrocitosis, al ser una de las enfermedades más comunes en regiones de gran altitud, resulta en riesgos y problemas de salud para quienes residen en

estas áreas, convirtiéndose así en un desafío de salud pública, que muchas veces es desatendida, no hay estudios en la altura que muestren la relación entre la eritrocitosis y la bilirrubinemia o que reiteren sobre los elementos que provocan o que están asociados, por consiguiente, es razón suficiente para adquirir datos que posibiliten descubrir la relación entre estas dos variables.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es el valor de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024?
2. ¿Cuál es el valor de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024?
3. ¿Cuál es el perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia, Hospital San Martín de Porres, 2024?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Identificar la relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Determinar el valor de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.
2. Determinar el valor de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.
3. Conocer el perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia, Hospital San Martín de Porres, 2024.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

Debido a la problemática descrita la eritrocitosis se muestra como un factor influyente para hiperbilirrubinemia, lo cual podría estar en aumento con el pasar de los años y que podría desencadenar problemas mayores, En la altura, se registra una elevada incidencia de recién nacidos con hiperbilirrubinemia, lo cual, combinado con factores de riesgo, puede aumentar los niveles de bilirrubina y aumentar la probabilidad de que puedan causar daños permanentes.

Dado el creciente incremento de la hiperbilirrubinemia en la población de recién nacidos a término y su relevancia en términos de salud pública, es esencial comprender las implicaciones epidemiológicas en el distrito de Macusani, situado en una zona de gran altitud. Esto se realizará mediante el análisis de pacientes atendidos en el Hospital San Martín de Porres, ubicado a una altitud de 4315 metros sobre el nivel del mar.

1.4.2 Justificación metodológica

Los hallazgos del estudio pretenden garantizar la obtención de datos sólidos y confiables que permitan responder con precisión a la pregunta de investigación planteada,

contribuyendo así al conocimiento científico en este campo y proporcionando información relevante para la mejora de la atención médica en el contexto de la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término.

1.4.3 Justificación practica

Los hallazgos del estudio permitirán a los profesionales de salud identificar mejor a los neonatos en riesgo y aplicar medidas preventivas más efectivas, reduciendo así las complicaciones graves asociadas. Asimismo, este conocimiento servirá para capacitar al personal hospitalario en el uso de herramientas diagnósticas más precisas y enfoques terapéuticos específicos para esta población, contribuyendo a una atención médica integral y de calidad.

Por otro lado, los resultados podrán ser utilizados para diseñar programas de salud pública enfocados en la prevención de estas condiciones, impactando directamente en la reducción de la morbilidad y mortalidad neonatal en áreas de altura, fortaleciendo así los sistemas locales de salud y promoviendo un cuidado más equitativo y efectivo para esta población vulnerable.

1.4.4 Importancia de la investigación

La relevancia de este estudio radica en que busca profundizar en el entendimiento de la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término en la altura. Ambas condiciones representan desafíos médicos complejos con consecuencias serias si no se abordan adecuadamente. Su comprensión puede mejorar significativamente las medidas de prevención, evaluación y atención, reduciendo la morbilidad y mortalidad neonatal. Asimismo, este estudio tendrá repercusiones importantes en la salud pública al proporcionar evidencia científica para formar políticas y programas de salud dirigidos a

mejorar la atención neonatal en áreas de altura, incluyendo la aplicación de medidas preventivas y la capacitación de los profesionales de la salud.

1.4.5 Viabilidad de la investigación

La investigación sobre la asociación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término es factible porque se dispone de acceso a los datos de los neonatos atendidos en el Hospital San Martín Porres de Macusani, lo que facilitará la recopilación de información. Además, la infraestructura y los elementos esenciales para efectuar el estudio, están disponibles, lo que asegura la capacidad de realizar pruebas y análisis de laboratorio requeridos, así también la cooperación y el soporte de los trabajadores y las autoridades locales en el hospital San Martín de Porres Macusani respaldan la viabilidad de la investigación al facilitar la obtención de datos precisos y la implementación de medidas para asegurar la consistencia y fiabilidad de los resultados.

1.5 Limitaciones del estudio

Aunque el estudio propuesto tiene fortalezas y viabilidad, es esencial reconocer sus limitaciones. La calidad y disponibilidad de los datos médicos en el Hospital San Martín Porres Macusani pueden presentar inconsistencias, lo que podría afectar la integridad de la investigación.

1.6 Delimitaciones de la investigación

1.6.1 Temporal

El estudio se desarrollará de marzo a diciembre del 2024. realizando un adecuado registro de los neonatos a término.

1.6.2 Espacial

El estudio se desarrollará en el distrito de Macusani, en el Hospital 2-II San Martín de Porres, del mismo modo, el distrito de Macusani dispone de un área de 1,030 km². Y abarca una población de 11 707 pobladores, localizada en el departamento de Puno en el Sureste del Perú.

1.6.3 Recursos

El estudio utilizará información de los resultados obtenidos de neonatos a término del Hospital San Martín de Porres en Macusani. La investigación será autofinanciada.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Okwundu et al. (2023) llevaron a cabo un estudio titulado "*Bilirrubinometría transcutánea versus medición de la bilirrubina sérica total en neonatos*", con el objetivo de establecer la precisión diagnóstica de la medición transcutánea de la bilirrubina para identificar la hiperbilirrubinemia en recién nacidos, con 5058 neonatos, los resultados revelaron que la sensibilidad varió entre 74% y 100%, y la especificidad entre 18% y 89%. Concluyendo que la considerable sensibilidad de los dispositivos para medir la bilirrubina de forma transcutánea para identificar la hiperbilirrubinemia sugiere que dichos dispositivos son herramientas de detección confiables para descartar la hiperbilirrubinemia en recién nacidos. Los resultados positivos de estas pruebas necesitarían ser confirmados a través de la medición de la bilirrubina sérica (12).

Vidal et al. (2023) llevaron a cabo un estudio titulado "*Correlación entre bilirrubinometría transcutánea y bilirrubina sérica en recién nacidos ≥ 35 semanas*" con el objetivo de determinar la magnitud entre los valores de bilirrubina transcutánea (BTC) y bilirrubina sérica total (BST) en neonatos de ≥ 35 semanas. Esta investigación descriptiva transversal con enfoque analítico y retrospectivo considero a 90 neonatos con ictericia mucocutánea a quienes se les midió simultáneamente BTC y BST desde el 1 de junio de 2022 hasta el 31 de enero de 2023, los resultados revelaron que la BTC sobrestimó en el 95,56 % de los casos la BST, con una diferencia media de $1,72 \pm 1,48$ mg/dl entre ambas mediciones. Se halló una evaluación directa significativa entre ambas variables, con una susceptibilidad y un potencial predictivo negativo de 100%. Concluyendo que la BTC es una herramienta no invasiva adecuada para el cribado inicial

de la hiperbilirrubinemia en neonatos de ≥ 35 semanas, dada su alta sensibilidad y valor predictivo negativo (13).

Thukral et al. (2022) llevaron a cabo un estudio titulado “*Cambios posturales periódicos durante la fototerapia en neonatos a término y prematuros con hiperbilirrubinemia*”, con el objetivo de analizar los impactos del cambio de posición regular durante la fototerapia, en contraste con la ausencia de cambios posturales recomendados, sobre el nivel total de bilirrubina sérica y la duración del tratamiento en recién nacidos con hiperbilirrubinemia no conjugada durante los primeros 28 días de vida., con 343 neonatos, los resultados revelaron que no hay diferencias significativas en el tiempo del tratamiento fototerapéutico ni en la velocidad de reducción de la bilirrubina total sérica a las 24 horas con cambios posturales periódicos. Concluyendo que no se observaron diferencias significativas en el periodo del tratamiento fototerapéutico ni en velocidad de reducción de bilirrubina en 24 horas (14).

Qattee et al. (2021) llevaron a cabo un estudio titulado “*Hiperbilirrubinemia neonatal y neurotoxicidad de la bilirrubina en recién nacidos hospitalizados: análisis de la base de datos de EE. UU.*” con el objetivo de analizar la frecuencia y las tendencias de la hiperbilirrubinemia en neonatos y la aparición de neurotoxicidad relacionada con la bilirrubina, usando un diseño observacional retrospectivo utilizando una base de datos nacional, con 57.989.476 recién nacidos, los resultados revelaron que 53,259,758 (91.8%) eran neonatos a término, 4,725,178 (8.2%) eran recién nacidos prematuros, se observó una disminución en la toxicidad neuronal de la bilirrubina a través del tiempo en los neonatos a término ($Z = 0.36$, $p = 0.03$), mientras que no se encontraron cambios significativos en los neonatos antes de tiempo ($Z = 42.5$, $p = 0.12$). Concluyendo que la

neurotoxicidad de la bilirrubina ha disminuido significativamente en los recién nacidos a término y no cambió en los recién nacidos prematuros (15).

Gómez J. y Jiménez I, (2021) llevaron a cabo un estudio titulado “*Intervenciones de enfermería en recién nacidos con hiperbilirrubinemia*”, con el objetivo de detallar las principales acciones de enfermería en el recién nacido con hiperbilirrubinemia. usando un diseño de selección de 11 documentos obtenidos de bases bibliográficas y buscadores confiables para recopilar datos y, de este modo, llevar a cabo análisis, comparaciones e interpretaciones, los hallazgos indicaron que el enfermero debe realizar una evaluación empleando la escala de Kramer para identificar la ictericia y proporcionar cuidados oportunos. Este estudio subraya la importancia de conocer las intervenciones de enfermería efectivas, dado que la hiperbilirrubinemia es una de las causas más importantes de morbilidad en neonatos. Concluyendo que iniciar el tratamiento con fototerapia es esencial para evitar complicaciones en los recién nacidos afectados (16).

2.1.2 Nacionales

Coila L, y Ramos G. (2023) llevaron a cabo un estudio titulado “*Determinación de la relación entre las causas predisponentes y la eritrocitosis excesiva en pacientes atendidos por consulta externa en el Centro de Salud de Arapa - Puno, 2019 a 2021*” con el objetivo de establecer la conexión entre los factores predisponentes y la eritrocitosis excesiva en pacientes atendidos en el consultorio externo del centro de salud Arapa, usando un diseño hipotético-deductivo, con enfoque cuantitativo, correlacional, no experimental, con 59 pacientes, los resultados mostraron que El 2,5 % eran hombres, el 47,5 % eran mujeres, el 35,6 % presentaron sobrepeso, solo el 3,4 % padecía hipertensión, el 23,7 % mostró saturación de oxígeno (SatO₂) baja y el 16,9 % tenía colesterol elevado. Concluyendo que, a mayor edad, mayor susceptibilidad a desarrollar eritrocitosis

excesiva (EE), pacientes con saturación de oxígeno reducida presentan niveles más altos de hemoglobina (17).

Macarlupu, J. (2023) llevo a cabo un estudio *titulado “Efecto del entrenamiento físico sobre la eritrocitosis de altura y la sintomatología del Mal de Montaña Crónico (MMC) en modelos animales y humanos”*, con el objetivo de indagar el impacto de la capacitación sobre la eritrocitosis excesiva (EE; $[Hb] \geq 21 \text{g/dl}$) en ratas aclimatadas a la hipoxia y en varones con MMC en Cerro de Pasco (4340 m), se utilizaron dos modelos: ratas sometidas a hipoxia crónica (PB=433 mmHg/1 mes) y un grupo de humanos, ambos bajo planos de entrenamiento (1 h/día, 5 días/semana/4 semanas para animales y 1 h/día, 4 días/semana/8 semanas para humanos). los resultados revelaron una disminución notable del hematocrito (Hct) en los dos modelos y, en humanos, una disminución notable de la sintomatología del MMC. Concluyendo que el entrenamiento físico en condiciones de falta de oxígeno prolongado reduce el Hct y mejora los síntomas del MMC, indicando su potencial como tratamiento alternativo para esta condición (18).

León, R. (2020) llevó a cabo un estudio titulado *“Factores asociados a hiperbilirrubinemia neonatal que requirió fototerapia en el Hospital II – Materno Infantil El Carmen – Huancayo, 2019”* con el objetivo de determinar los factores relacionados con la hiperbilirrubinemia neonatal que necesitó fototerapia en el Hospital II – Materno Infantil “El Carmen”– Huancayo, 2019, usando un diseño correlacional causal, de tipo básico y diseño de casos y controles con 179 casos y 32 grupos control, los resultados mostraron que, la edad de las madres entre 26 y 35 años fue del 39.1%, mientras que en el grupo de control, fue de 19 a 28 años (43.8%), en cuanto a la edad de los recién nacidos, el 97.8% tenía entre 0 y 7 días, y en el grupo de control, el 100% también se encontraba en este rango. Respecto al sexo, en los casos, el 50.3% fueron hombres, mientras que, en

el control, el 68.8%. En cuanto a la edad gestacional, en los casos, el 94.4% fueron a término, mientras que, en el control, el 100% también fue a término. Concluyendo que los factores vinculados a Hiperbilirrubinemia neonatal que requirió fototerapia son de género masculino, la incompatibilidad hemática ABO y Ingesta insuficiente de leche materna, deshidratación o disminución de peso (19).

Tongo, M. (2019) llevó a cabo un estudio titulado “*Hiperbilirrubinemia y factores de riesgo en neonatos atendidos en el hospital de Chepén – La Libertad. 2018 - 2019*” con el objetivo de identificar los factores de riesgo asociados a la hiperbilirrubinemia neonatal en el área de pediatría neonatología del hospital de Chepén, usando un diseño descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal y cuantitativo, con 312 neonatos con hiperbilirrubinemia, los resultados revelaron que guardan relación con la prevalencia de hiperbilirrubinemia neonatal en el área de pediatría-neonatología del hospital de Chepén. Concluyendo que los factores de riesgo familiares, incluyen: infección del tracto urinario en gestantes, uso de oxitocina, antecedentes de hermanos con hiperbilirrubinemia e incompatibilidad de grupo sanguíneo, los factores de riesgo específicos del recién nacido comprenden: parto complicado, sepsis neonatal, prematuridad y presencia de cefalohematoma (20).

2.1.3 Locales.

Chura, N. (2023) llevó a cabo un estudio titulado “*Relación entre el estado nutricional y la eritrocitosis patológica de altura en pacientes del servicio de nutrición del CS Simón Bolívar de Puno, 2023*”, con el objetivo de determinar dicha relación, usando un diseño cuantitativo, no experimental y transversal, con la participación de 54 pacientes, de los cuales se extrajo una muestra equivalente al 100 %, el método aplicado fue la revisión

documental, los resultados evidenciaron que, aunque el 50 % de los pacientes presentaba un IMC dentro de la normalidad; el 29,6 % presentaba obesidad de grado I y el 7,4 % obesidad de grado II. Además, se observó que el 31,5 % de los pacientes exhibía eritrocitosis patológica de altura (EPA), una adaptación esperada en altitudes altas. Las correlaciones estadísticamente relevantes ($p < 0.05$) entre el estado nutricional y la EPA destacaron la complejidad de esta relación en áreas de alta altitud. Concluyendo que la situación nutricional está asociada a la EPA en los pacientes evaluados del CS Simón Bolívar de Puno en 2023 (21).

Apaza, M. (2019) llevó a cabo un estudio titulado “*Caracterización clínica, lipídica, glicémica y su relación con el estado nutricional y patrón de consumo alimentario de adultos con eritrocitosis excesiva asistentes a los Hospitales de Puno 2019*”, con el objetivo de determinar la conexión entre las características clínicas, lipídicas y glicémicas con la condición nutricional y el patrón de consumo alimentario en adultos con eritrocitosis excesiva, usando un diseño descriptivo, analítico, de corte transversal, con 50 adultos, los resultados mostraron que el 60 % presentaba sintomatología moderada, el 42 % tenía sobrepeso y el 56 % riesgo cardiometabólico alto. A pesar de que no se observó correlación significativa entre ambas variables estudiadas, la sintomatología aumentó la obesidad. Concluyendo que no se detectó una relación relevante entre las características clínicas, lipídicas y glicémicas y el estado de nutrición y el patrón de consumo alimentario, aunque la población estudiada exhibe diversos riesgos para la salud (22).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Hiperbilirrubinemia

- **Bilirrubina**

La bilirrubina, un pigmento biliar, surge de la descomposición del hemo, un componente de la hemoglobina. La mayor parte, el 85%, se produce al degradarse la hemoglobina de los glóbulos rojos que son absorbidos por células especiales del hígado, bazo y médula. El 15% sobrante proviene del hemo en sí, de la formación incompleta de glóbulos rojos y de otras proteínas que contienen hemo (23).

La bilirrubina ingresa a la sangre a través de la albúmina. Allí se convierte en bilirrubina conjugada a través de la unión con el ácido glucurónico, luego se extrae a través de la bilis que produce el hígado. Las bacterias intestinales convierten la bilirrubina convertida en urobilinógeno en el tracto intestinal, lo que da a las heces su color particular. Parte del urobilinógeno se reabsorbe en el intestino y luego se elimina a través de la orina por los riñones (24).

- **Síntesis de la bilirrubina**

La captación, la conjugación y la excreción son los tres pasos principales del proceso metabólico hepático de la bilirrubina. La bilirrubina libre o indirecta se llama bilirrubina conjugada o directa después de la conjugación (25).

La bilirrubina, pigmento derivado de la degradación del grupo hemo, se genera a partir de la degradación de la hemoglobina en los glóbulos rojos. y representa alrededor del 80% o 300 mg diarios. Estos glóbulos rojos duran 120 días. La bilirrubina restante proviene del recambio de mioglobina y citocromo en los tejidos y de la destrucción anticipada de células eritroides en la médula ósea (24).

Para eliminar la bilirrubina, que es un compuesto lipofílico y nocivo, que necesita un conjugado. Se encuentra unido a la albúmina y libre en el plasma. Es transportada al hepatocito a través de la doble circulación hepática, donde es

capturada por un transportador específico. Se une a la enzima UDP-glucuroniltransferasa en el retículo endoplásmico para formar diglucurónidos y monoglucurónidos de bilirrubina. El 1% se encuentra en la bilis como bilirrubina libre. La bilis se produce secretando bilirrubina conjugada en el canalículo biliar (23,24).

La flora bacteriana del intestino descompone la bilirrubina conjugada para producir urobilinógenos incoloros. El 80% de estos urobilinógenos se convierten en estercobilinógenos, también incoloros, mientras continúan su trayecto intestinal. Algunos de estos se oxidan para formar estercobilina, que da a las heces su color particular. El 20% restante se absorbe nuevamente en el plasma, parte de lo cual regresa al hígado y se reabsorbe con la bilis (23,24).

- **Bilirrubina Directa**

Se une al ácido glucurónico y se deposita en la vesícula biliar, en el que se convierte en una parte de la bilis que se eliminará más tarde. Los niveles típicos en adultos oscilan entre 0.10 y 0.50 mg/dL (23).

- **Bilirrubina Indirecta**

Antes de que el hígado procese la albúmina, la bilirrubina indirecta se une a ella. Los niveles normales para los adultos oscilan entre 0,20 y 0,70 mg/dL. Si no se conecta y atraviesa la barrera hematoencefálica, puede dañar el cerebro (23).

- **Bilirrubina Total**

Es la combinación de bilirrubina conjugada y no conjugada, que resulta en una cifra promedio de 0,30–1,20 mg/dl (23).

Fisiopatología

- **Hiperbilirrubinemia de predominio indirecto**

La producción de bilirrubina aumentada raramente supera los 5 mg/dL en la bilirrubina total en suero, y suele estar relacionada con trastornos hematológicos como la hemólisis y la eritropoyesis ineficaz. En estos casos, las pruebas del hígado suelen ser normales, aunque se puede observar un aumento de la bilirrubina indirecta (24,26).

- **Captación Defectuosa**

La hiperbilirrubinemia puede ser causada principalmente de manera indirecta por una captación deficiente de bilirrubina, particularmente debido a la rifampicina. El síndrome de Gilbert también puede causar una disminución en la captación (26).

- **Hiperbilirrubinemia de Predominio Directo**

Si el daño hepático es predominante o no hay obstrucción mecánica, la mayoría de las condiciones con una elevación predominante de la bilirrubina conjugada, también conocida como bilirrubina conjugada, se asocian con colestasis en su fisiopatología. Aunque se pueden clasificar de acuerdo a criterios específicos para facilitar su abordaje y manejo (24).

- **Trastornos hereditarios de la excreción de la bilirrubina**

Los valores de bilirrubina sérica se elevan, generalmente por debajo de 7 mg/dL, en el síndrome de Dubin-Johnson y en el síndrome de Rotor por igual. son causados por problemas en la retención y/o eliminación de bilirrubina conjugada. Ambos son

raros y se transmiten por transmisión genética autosómica recesiva. En Dubin-Johnson, la melanina se acumula en los hepatocitos, y oscurece el hígado. Ambos tienen una función hepática saludable y no necesitan tratamiento (23,24).

- **Colestasis Intra-hepática**

Muchas afecciones hepáticas pueden resultar en colestasis intrahepática. detallar cada uno de ellos. No obstante, agruparlas en grandes grupos es beneficioso (23).

- **Colestasis Extra-hepática**

Las patologías que obstruyen el paso de bilis en el sistema biliar extrahepático por factores intrínsecos o extrínsecos causan coluria y acolia. Debido a acumulación de bilirrubina en tejidos grasos, los pacientes con ictericia obstructiva presentan coloración amarillento verdosa y pueden experimentar prurito (24).

- **Determinación del nivel de bilirrubina**

El nivel habitual de bilirrubina en suero, con menos del 5% de bilirrubina conjugada, es de 1,20 mg/dl. Cuando los valores exceden los 2 mg/dl, la ictericia se vuelve clínicamente evidente y con frecuencia es el primer signo de enfermedad hepática. La prueba diazo o método de Van der Bergh, es el método de medición de niveles de bilirrubina más utilizado. El ácido sulfanílico diazoado, conocido por su doble enlace de sulfuro, se utiliza en este proceso en dos etapas (23).

La bilirrubina total en el suero interfiere con ácido sulfanílico para formar una partícula de azodipirrol que se puede medir mediante espectrofotometría. La fracción directa de bilirrubina resulta de la reacción directa de la bilirrubina conjugada en un medio acuoso. Por otro lado, la bilirrubina no conjugada reacciona con el ácido sulfanílico más lentamente. Tanto la bilirrubina directa como la

indirecta no muestran las fracciones conjugadas y no conjugadas del suero de manera precisa. Aunque la cromatografía líquida ofrece una mayor precisión, su disponibilidad es limitada por su complejidad y costo. Como resultado, el método de van der Bergh se utiliza ampliamente para distinguir las fracciones plasmáticas de la bilirrubina (24).

2.2.2 Eritrocitosis de Altura

El síndrome de mal de altura crónico se presenta con múltiples síntomas y resultados de análisis que indican un incremento en los valores de hemoglobina y hematocrito, tal como una disminución en los niveles de PaO₂ y saturación de oxígeno, los cuales vuelven a niveles normales cuando se desciende a altitudes más bajas. La generación excesiva de glóbulos rojos en la altura no solo se atribuye a la falta de oxígeno, sino también a otros aspectos tales como la altitud, la edad, la masa del cuerpo y la salud del aparato respiratorio. Aquellos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica pueden enfrentar un mayor riesgo de desarrollar este síndrome (27).

En altitudes como La Paz, Bolivia, se ha observado un nivel de eritrocitosis llamado "Síndrome de Triple Hipoxia". Este síndrome implica un hematocrito del 80% o más, así como un nivel de pH y una tensión parcial de CO₂ normales para esa altitud, pero una PaO₂ de 20-30 mmHg. Dado que solo aumenta la serie roja de células sanguíneas en la altura, se considera más apropiado el término "eritrocitosis" en lugar de "poliglobulia" o "policitemia" (27).

- **Hemoglobina**

La hemoglobina, el constituyente clave de los glóbulos rojos, es objeto de análisis frecuentes en laboratorios clínicos. Se ha demostrado ser más útil para detectar anemias y evaluar su gravedad que la cuenta de glóbulos rojos. La hemoglobina también se usa como un indicador del potencial de transporte de oxígeno de la sangre (28).

Cuadro N° 01

Niveles Estándar De Hemoglobina Por Categoría De Edad

Grupo Etario	Hemoglobina (gramos/100ml)
Recién Nacidos	13,6 – 19,6
Bebes de 1 año	11,3 – 13,0
Niños entre 10 a 12 años	11,5 – 14,8
Mujeres	14,0 – 17,0
Varones	15,0 – 18,0

Fuente: Ministerio de Salud (MINSA)

• Hematocrito

El hematocrito, que se presenta como el porcentaje del volumen que ocupan las células rojas en la sangre total, es una medida importante para el diagnóstico de la anemia. Al evaluar el tamaño, la capacidad y la concentración de eritrocitos en la sangre, junto con la concentración de hemoglobina, proporciona información sobre la presencia y gravedad de la anemia. Las mediciones de hematocrito en sangre venosa y capilar son similares, por lo que se pueden usar juntas (28).

Cuadro N° 02

Niveles Estándar De Hematocrito Por Categorías De Edad

Grupo de edad	Hematocrito
Varones	45 – 54 %
Mujeres	42 – 52 %
Infantes de 5 años	38 – 44 %
Bebes de 3 meses	35 – 40 %
Recién Nacidos	50 – 58 %

Fuente: Ministerio de Salud (MINSa)

- **Causas de eritrocitosis**

Las causas de la eritrocitosis pueden ser diversas y se pueden agrupar en varias categorías. Las eritrocitosis hipóxicas están relacionadas con afecciones como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la eritrocitosis de altura y las cardiopatías congénitas cianóticas. También puede ser causado por una secreción insuficiente de eritropoyetina (EPO) o por un efecto farmacológico. La eritrocitosis absoluta primaria, como en la policitemia vera, la eritrocitosis absoluta secundaria, que puede ser fisiológica o patológica, y la eritrocitosis relativa, que ocurre cuando el volumen plasmático disminuye debido a la deshidratación o quemaduras, son otras situaciones. La hipoxemia crónica, la exposición a altitudes significativas, patologías cardiovasculares, el tabaquismo, la producción de eritropoyetina por células neoplásicas, la exposición andrógenos y enfermedades renales son algunas de las causas de eritrocitosis secundaria (28).

- **Fisiopatología**

La hipoventilación alveolar crónica, junto con la reducción de la respuesta del centro respiratorio y de los quimiorreceptores a la hipoxia, es el mecanismo

fisiopatológico principal. La hipoxia hipobárica inducida por la altitud también fomenta la eritropoyesis, lo que dificulta aún más la detección de deficiencias de hierro en individuos que residen en áreas de altura. La adaptación a la altitud es un proceso influenciado por la duración de la residencia en áreas de gran altitud, que parece estar relacionada con alteraciones en las concentraciones hormonales, específicamente en los niveles normales de testosterona. Los valores más bajos de hemoglobina y una adaptación más efectiva a la altitud parecen estar relacionados con las poblaciones con niveles de testosterona en el rango normal bajo (29).

- **Fisiología de adaptación del ser humano en la altura**

- a) Fisiología Respiratoria**

Las personas que viven a referencia del mar experimentan adaptaciones fisiológicas como un aumento temporal en la frecuencia respiratoria y los niveles de hemoglobina y hematocrito cuando suben a alturas elevadas. La facultad de difusión de oxígeno en los pulmones aumenta a altitud y la sangre en los vasos pulmonares aumenta. La respuesta respiratoria es menos sensible en los habitantes de altura en contraste con aquellos que habitan a referencia del mar, a pesar de niveles adicionales de hipoxia. Esta adaptación puede ser heredable o adquirida durante la infancia (29).

- b) Fisiología Cardiovascular**

En los pobladores andinos, la presión arterial pulmonar y la hipertrofia del ventrículo derecho son comunes en razón del aumento de la fuerza vascular pulmonar, causado por la vascularización de las arterias pulmonares. Esta condición disminuye al descender a altitudes más bajas debido a la constricción de los vasos pulmonares provocada por la hipoxia y el incremento de la viscosidad sanguínea debido a la eritrocitosis. La hipoxia alveolar desencadena la liberación de sustancias

vasoactivas como la histamina y la serotonina, contribuyendo a la vasoconstricción (29).

c) Fisiología Hematológica

La generación de eritropoyetina, que se produce en las células renales en respuesta a la hipoxia, está involucrada en la regulación de la eritropoyesis. En tan solo 48 horas, la exposición a la altura puede aumentar la cifra de eritrocitos. Como reacción a la falta de oxígeno, los residentes de grandes alturas experimentan eritrocitosis, lo que resulta en una disminución en la saturación arterial de oxígeno y un incremento en la concentración de hemoglobina (29).

• Eritrocitosis de altura patológica

La eritrocitosis de altura, también conocida como poliglobulia, es un trastorno hematológico que resulta en un aumento de la hemoglobina, el hematocrito y la cantidad de glóbulos rojos en respuesta a la falta de oxígeno debido a la altura (30). La activación fisiológica se produce cuando disminuye el nivel de oxígeno en la sangre arterial, lo que aumenta la formación de glóbulos rojos. Los glóbulos rojos son elementos que poseen componentes celulares formados en la médula ósea. Su función principal es proporcionar soporte a la proteína de hemoglobina. La hemoglobina, una proteína compuesta por cuatro subunidades, puede establecer una unión reversible entre una molécula de hierro y el oxígeno, lo que le confiere su característico color rojo (30).

2.2.3 Relación entre exposición y desenlace

La eritrocitosis de altitud es una adaptación fisiológica a un entorno de altitud donde la tensión de oxígeno es reducida, lo que provoca un incremento en la generación de eritrocitos y, por lo tanto, un aumento de la hemoglobina para transportar más oxígeno. Esta reacción puede aumentar la carga sobre el sistema hematopoyético y

la degradación de eritrocitos, lo que contribuye a un incremento en la liberación de bilirrubina. Asimismo, el aumento del metabolismo de la hemoglobina provocado por el aumento de la eritrocitosis puede aumentar la producción de bilirrubina como producto de desecho. Este aumento del metabolismo y la carga metabólica en el hígado puede provocar un aumento del estrés en el hígado que, si el hígado no puede metabolizar y excretar la bilirrubina de manera eficiente, puede provocar un aumento de la bilirrubina sérica y, por tanto, promover la hiperbilirrubinemia. Además, la eritrocitosis a gran altitud puede interactuar con otros factores de riesgo de hiperbilirrubinemia, como enfermedades hematológicas subyacentes, infecciones y factores genéticos, lo que aumenta aún más el riesgo de desarrollar hiperbilirrubinemia en personas expuestas a gran altitud.

Cuadro N° 03

Reducción De La Presión Parcial De Oxígeno Conforme Se Incrementa La Altitud.

ALTITUD (m)	PRESION AMBIENTAL (mmHg)	TENSIÓN PARCIAL DE OXIGENO (mmHg)
0	760	149
1000	674	131
2000	596	115
3000	526	100
4000	462	87
5000	405	75
6000	354	64
7000	308	55
8000	267	46
9000	230	38
19215	47	0

Extraído de Fouillot, J.P y Barrault, D. 1982. Fisiopatología y Altitud

2.3 Formulación de hipótesis (sólo si corresponde)

2.3.1 Hipótesis general

(Ha): Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.

(Ho): No Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.

2.3.2 Hipótesis específicas

1. Existen altos valores de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.
2. Existen altos valores de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.
3. El perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia está determinado por las semanas de gestación y sexo, Hospital San Martín de Porres, 2024.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El presente estudio será de método deductivo-inductivo que parte de conceptos teóricos sobre la relación entre eritrocitosis de altitud y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos, aplicando un enfoque deductivo para definir las variables. Posteriormente, a través de un enfoque inductivo se analizará los datos obtenidos en el Hospital San Martín de Porres, Macusani, para observar patrones específicos y extraer los resultados.

3.2. Enfoque de la investigación

El presente estudio será cuantitativo, debido a que es un procedimiento organizado de obtención y análisis de datos. Este proceso se realiza utilizando herramientas estadísticas para cuantificar la interrogante de investigación (31).

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo básica, ya que busca generar conocimientos teóricos sobre las características de la población en estudio (32). Se enfoca en analizar y describir las variables involucradas, así como en examinar los fenómenos relacionados con los objetivos del trabajo, sin perseguir una aplicación práctica inmediata.

3.4. Diseño de la investigación

El presente estudio será de diseño no experimental. Se recogerán y analizarán los datos de la muestra en un punto específico del tiempo (33).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población de la presente investigación, estará constituida por 312 recién nacidos a término de la ciudad de Macusani, localizado a 4,315 msnm, que

acudieron al servicio de laboratorio clínico y Neonatología del Hospital San Martín de Porres – Macusani, 2024.

3.5.2. Muestra

Se utilizará muestreo probabilístico para determinar la muestra. Se usará la siguiente fórmula de población finita: (33).

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{Z^2 \times P \times Q + (N - 1) \times E^2} =$$

Donde:

n=tamaño de la muestra

N=población

Z=nivel de confianza

p=probabilidad de éxito

q=probabilidad de fracaso

e=error muestral

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 312 \times 0.5 \times 0.5}{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 + (312 - 1) \times (0.5)^2} = 172$$

El tamaño de la muestra para esta investigación será de 172 recién nacidos.

3.5.3. Muestreo

Se aplicará un muestreo no probabilístico por criterios. Los datos seleccionados serán aquellos que cumplan con los criterios de inclusión establecidos y se excluirán los que cumplan con los criterios de exclusión.

Criterios de inclusión

- Recién nacidos a término entre 37 y 42 semanas de desarrollo fetal.
- Recién nacidos a una altitud de 4315 msnm.
- Recién nacidos con registro clínico completo Hemoglobina, hematocrito, bilirrubina directa, bilirrubina indirecta y bilirrubina total.

Criterios de exclusión (homogeneidad de la información, restricción del sesgo)

- Posmadurez más de 42 semanas de gestación.

- Recién nacidos con enfermedades hemolíticas alteraciones que afectan la destrucción de glóbulos rojos.
- Recién nacidos con enfermedades hepáticas afecciones que comprometen el funcionamiento del hígado.

3.6. Variables y operacionalización

- **Eritrocitosis de altura**

Definición conceptual

La eritrocitosis de altura es el incremento de glóbulos rojos en la sangre como reacción a la baja concentración de oxígeno en ambientes de gran altitud (34).

- **Hiperbilirrubinemia**

Definición conceptual

La hiperbilirrubinemia es un trastorno médico que se define por concentraciones altas de bilirrubina en la sangre, lo que puede resultar en ictericia y otras afecciones de salud, especialmente en recién nacidos (35).

3.7. Validación

Para garantizar la validez del instrumento utilizado en esta investigación, se implementará un proceso de validación mediante juicio de expertos. Se convocará a un panel de especialistas en hematología, quienes evaluarán el instrumento en función de su capacidad para medir adecuadamente las variables de interés: eritrocitosis de altura e hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término.

El proceso incluirá la revisión de los ítems del instrumento, valorando su claridad, pertinencia y relevancia en relación con los objetivos del estudio. El criterio principal de validación será el nivel de concordancia entre los expertos, utilizando una matriz de validación para registrar y analizar sus observaciones. Las recomendaciones emitidas

serán incorporadas de manera sistemática para perfeccionar el instrumento antes de su aplicación definitiva.

3.8. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento será evaluada mediante una prueba piloto previa a su aplicación en la población objetivo del estudio. Se seleccionará una muestra con características similares a la población de interés para determinar la consistencia interna del instrumento.

El coeficiente Alfa de Cronbach será empleado como indicador de fiabilidad, considerando un valor igual o superior a 0.7 como aceptable para asegurar la estabilidad y homogeneidad de las mediciones. Este procedimiento permitirá identificar y corregir posibles inconsistencias, garantizando que los datos recolectados sean confiables y adecuados para el análisis.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA VALORATIVA
Eritrocitosis de altura	La eritrocitosis de altura es el incremento de glóbulos rojos en la sangre como reacción a la baja concentración de oxígeno en ambientes de gran altitud (34).	La eritrocitosis de altura se definirá como un hematocrito $\geq 65\%$ o hemoglobina ≥ 22 g/dL, medidos en recién nacidos a término mediante análisis de sangre en el Hospital SMP Macusani.	<ul style="list-style-type: none"> • Hematocrito $\geq 65\%$ • Hemoglobina ≥ 22 g/dL 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: Hematocrito $< 65\%$, Hemoglobina < 22 g/dL • Eritrocitosis: Hematocrito $\geq 65\%$, Hemoglobina ≥ 22 g/dL
Hiperbilirrubinemia	La hiperbilirrubinemia es un trastorno médico que se define por concentraciones altas de bilirrubina en la sangre, lo que puede resultar en ictericia y otras afecciones de salud, especialmente en recién nacidos (35)	La hiperbilirrubinemia se establecerá como una concentración de bilirrubina total en suero que exceda 5 mg/dL en recién nacidos a término, medida mediante un análisis de sangre en el Hospital SMP Macusani.	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de bilirrubina total en suero > 5 mg/dl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: Bilirrubina ≤ 5 mg/dL • Hiperbilirrubinemia: Bilirrubina > 5 mg/dL

Sexo del Recién Nacido	Característica biológica que determina si un recién nacido es masculino o femenino (36).	Género gramatical propio del recién nacido la mujer y el hombre.	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino o Femenino 	<ul style="list-style-type: none"> • Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino. • Femenino.
Tiempo de Gestación	Período de tiempo que va desde la gestación hasta el parto (37).	Tiempo de gestación en semanas desde la última menstruación.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 37 semanas (prematuro) • 37-42 semanas (término) • Más de 42 semanas (postérmino) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Prematuro. • A término. • Postérmino.

3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.9.1. Técnicas

La recolección de datos se realizará mediante la revisión documental y la observación. Para ello, se analizarán los registros de hematología y bioquímica del laboratorio, que fueron tratados por equipos especializados, como el hematómetro y bioquímico, considerando únicamente los resultados que se ajusten a los criterios de inclusión. Además, se llevará a cabo la técnica de observación para complementar los datos, enfocándose en aspectos clínicos específicos de los recién nacidos que puedan aportar información relevante para el estudio de la relación entre eritrocitosis e hiperbilirrubinemia.

3.9.2. Descripción de instrumentos

Para la recolección de datos se empleará una ficha de recopilación de datos estructurada y diseñada específicamente para el estudio de la relación entre eritrocitosis de altitud e hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término. Esta ficha permitirá registrar toda la información detallada y estandarizada sobre las características generales y clínicas de todos los recién nacidos. Esta ficha estandariza capturar datos y facilitara el análisis de las variables estudiadas. El formato se encuentra en el Anexo 2.

3.10. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se solicitará a la dirección del Hospital San Martín de Porres la autorización correspondiente para llevar a cabo la parte operativa de la investigación.

La presente investigación requerirá de la técnica de análisis de datos de forma retrospectiva, para lo cual se emplearán las historias clínicas y el registro del laboratorio de hematología y bioquímica.

El método de muestreo será no probabilístico por criterios, para ello se tomará los datos que cumplen los criterios de inclusión, y se descartarán los datos que cumplen con los criterios de exclusión.

Una vez recopilado los datos se inició a su sistematización empleando el software Office específicamente el programa Excel, la cual ingresara en análisis y procesos estadísticos usando el paquete SPSS versión 25.

Para el análisis estadístico, se utilizará en primer lugar la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, ya que es apropiada para muestras superiores a 50 datos. Dependiendo de los resultados alcanzados en esta prueba, se seleccionará el método de correlación adecuado: si las variables muestran una distribución normal, se aplicará la prueba de correlación de Pearson en caso contrario, se empleará la prueba de correlación Spearman.

3.11. Aspectos éticos

La investigadora se responsabiliza en cumplir con la Declaración de Helsinki y el Código de Ética del Tecnólogo Médico (Título X, Artículo 50, y Título I, Artículo 04). La información de los pacientes será tratada de manera confidencial, y solo la investigadora tendrá acceso a ellos, garantizando que no se vulneren los derechos de los participantes, igualmente el proyecto será aceptado por el Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

FASE	AÑO							
	Setiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica								
Planteamiento del problema								
Elaboración de la operacionalización de las variables								
Formulación de objetivos e hipótesis								
Marco teórico, nivel y diseño investigación								
Presentación de proyecto								
Aprobación de proyecto								

4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
MATERIALES DE ESCRITORIO			
Computadora / Laptop	1	2500.00	2500.00
Hoja Bond A-4	1 millar	24.00	24.00
Lapiceros	12	2.00	12.00
SUBTOTAL			2536.00
SERVICIOS TERCEROS			
Gastos para determinaciones analíticas	1	150.00	150.00
Red de internet	Mensual	40.00	110.00
SUBTOTAL			260.00
TRASLADO			
Transporte provincial	200	2.00	400.00
SUBTOTAL			400.00
MATERIAL BÁSICO DE LABORATORIO			

Tubos de ensayo	100	1.50	150.00
Tubos EDTA	100	1.50	150.00
SUBTOTAL			300.00
TOTAL			3496.00

REFERENCIAS

1. Tremont G. Hiperbilirrubinemia. Gen [Internet]. febrero de 2009;63:127-9. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-35032009000200014&nrm=iso
2. Sánchez G, Leante J, Benavente I, Pérez A, Rite S, Ruiz C, et al. Recomendaciones para la prevención, la detección y el manejo de la hiperbilirrubinemia en los recién nacidos con 35 o más semanas de edad gestacional. An Pediatr (Engl Ed) [Internet]. 1 de noviembre de 2017 [citado 12 de febrero de 2024];87(5):294.e1-294.e8. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403317301510>
3. Martínez-Biarge M, García-Alix A. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido a término. Anales de Pediatría Continuada [Internet]. octubre de 2005 [citado 12 de febrero de 2024];3(5):298-302. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Garcia-Alix/publication/286669221_Advances_in_therapeutics_Hyperbilirubinemia_in_near-term_to_term_infants/links/5d72622e299bf1cb808ae92a/Advances-in-therapeutics-Hyperbilirubinemia-in-near-term-to-term-infants.pdf
4. Aldaz L, Ulloa K. Cuidados de enfermería en el neonato con hiperbilirrubinemia. Ecuador, 2018. [Internet]. [Ecuador]; 2019 [citado 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5716/1/UNACH-EC-FCS-ENF-2019-0027.pdf>
5. Campbell S, Mena P. Hiperbilirrubinemia severa en Recién Nacidos, factores de riesgo y secuelas neurológicas. Rev Chil Pediatr [Internet]. 1 de mayo de 2019 [citado 12 de febrero de 2024];90(3):267-74. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v90n3/0370-4106-rcp-rchped-v90i3-772.pdf>
6. Ministerio de Salud del Perú. Guías de practica clínica para la atención del recién nacido. [Internet]. Lima; 2007 [citado 12 de febrero de 2024]. Disponible en: https://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1027_dgsp198.pdf
7. Amaru R, Vera O. Guía para el diagnostico y tratamiento de las eritrocitosis patológicas en la altura. Rev Med La Paz [Internet]. 2016 [citado 12 de febrero de 2024]; Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2_a12.pdf

8. Amaru R, Quispe T, Torres G, Mamani J, Aguilar M, Miguez H, et al. Caracterización clínica de la eritrocitosis patológica de altura. Rev Hematol Mex [Internet]. 2016 [citado 12 de febrero de 2024];8-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re161c.pdf>
9. Stuber T, Scherrer U. Adaptación circulatoria a la exposición prolongada a grandes altitudes en aymaras y caucásicos. Prog Cardiovasc Dis [Internet]. mayo de 2010 [citado 12 de febrero de 2024];52(6):534-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2010.02.009>
10. Li X, An J, Guo R, Jin Z, Li Y, Zhao Y, et al. Association of the genetic polymorphisms of the ACE gene and the eNOS gene with lupus nephropathy in northern Chinese population. BMC Med Genet. 14 de diciembre de 2010;11(1):94.
11. Laforcada C. Efectos de la Tintura de «Carqueja» en los valores hematimétricos de pacientes afectados de eritrocitosis de altura, un ensayo clínico. [citado 13 de febrero de 2024]; Disponible en: <http://www.ub.edu/HAPPOM/actividades/pdf/LRC-UMSA.pdf>
12. Okwundu C, Olowoyeye A, Uthman O, Smith J, Wiysonge C, Bhutani V, et al. Bilirrubinometría transcutánea versus medición de la bilirrubina sérica total en neonatos. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 9 de mayo de 2023 [citado 14 de febrero de 2024];2023(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012660.pub2>
13. Esteban AV, Fernández ICB, Martín MJR. Correlación entre bilirrubinometría transcutánea y bilirrubina sérica en recién nacidos ≥ 35 semanas. Andes Pediatría [Internet]. 1 de enero de 2024 [citado 23 de octubre de 2024];95(1):34-40. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/andesped/v95n1/2452-6053-andesped-andespediatr-v95i1-4851.pdf>
14. Thukral A, Deorari A, Chawla D. Cambios posturales periódicos durante la fototerapia en neonatos a término y prematuros con hiperbilirrubinemia. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2 de marzo de 2022 [citado 14 de febrero de 2024];2022(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011997.pub2>

15. Qattea I, Farghaly M, Elgendy M, Mohamed M, Aly H. Hiperbilirrubinemia neonatal y neurotoxicidad de la bilirrubina en recién nacidos hospitalizados: análisis de la base de datos de EE. UU. *Pediatr Res* [Internet]. 24 de junio de 2022 [citado 14 de febrero de 2024];91(7):1662-8. Disponible en: 10.1038/s41390-021-01692-3
16. Gómez José, Jiménez Isidro. *Intervenciones De Enfermería En Recién Nacidos Con Hiperbilirrubinemia*. [Internet]. [Milagro]: Universidad Estatal Del Milagro; 2021 [citado 23 de octubre de 2024]. Disponible en: [https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5363/1/INTERVENCION ES%20DE%20ENFERMER%c3%8da%20EN%20RECI%c3%89N%20NACID OS%20CON%20HIPERBILIRRUBINEMIA.pdf](https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5363/1/INTERVENCION%20DE%20ENFERMER%c3%8da%20EN%20RECI%c3%89N%20NACID%20OS%20CON%20HIPERBILIRRUBINEMIA.pdf)
17. Coila L, Ramos G. Determinación de la relación entre las causas predisponentes y la eritrocitosis excesiva en pacientes atendidos por consulta externa en el Centro de Salud de Arapa - Puno, 2019 a 2021 [Internet]. [citado 14 de febrero de 2024]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12827/2/IV_FCS_5_02_TE_Coila_Ramos_2023.pdf
18. Macarlupu JL. Efecto De Un Plan Controlado De Ejercicio Físico Aeróbico Submáximo Sobre La Oxigenación, Marcadores Eritropoyéticos Y Parámetros Cardio-Metabólicos En La Eritrocitosis Excesiva Del Mal De Montaña Crónico [Internet]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2023 [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/15244/Efecto_MacarlupeBernuy_Jose.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Leon R. Factores asociados a hiperbilirrubinemia neonatal que requirió fototerapia en el Hospital II – Materno Infantil El Carmen – Huancayo, 2019 [Internet]. 2022 [citado 15 de febrero de 2024]. Disponible en: https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/4155/PI037_41606_222_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
20. Tongo M. Hiperbilirrubinemia y factores de riesgo en neonatos atendidos en el hospital de apoyo Chepén – La Libertad. 2018 - 2019 [Internet]. 2019 [citado 15 de febrero de 2024]. Disponible en:

<https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b64f1a11-0395-4e76-ac1d-5d75585277be/content>

21. Chura I. Estado Nutricional y Eritrocitosis Patológica De Altura De Pacientes Del Servicio De Nutrición Del C.S Simón Bolívar de Puno,2023. [Internet]. [Puno]: Universidad Nacional Peruana; 2023 [citado 22 de octubre de 2024]. Disponible en:
https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/22123/Chura_Tisnado_Nancy_Ines.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Apaza M. Caracterización Clínica, Lipídica, Glicémica Y Su Relación Con El Estado Nutricional Y Patrón De Consumo Alimentario De Adultos Con Eritrocitosis Excesiva Asistentes A Los Centros Hospitalarios De Puno- Perú 2019 [Internet]. [Puno]: Universidad Nacional Del Altiplano; 2019 [citado 23 de octubre de 2024]. Disponible en:
https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/20152/Apaza_Campos_Maribel.pdf?sequence=4&isAllowed=y
23. Harper H, Murray R. Harper bioquímica ilustrada. McGraw; 2013. 816 p.
24. Hernandez A. Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. 2.^a ed. Elsevier España, editor. España: 2019; 2014.
25. John WMH. Bioquímica Médica. 5.^a ed. Vol. 1. 2019.
26. William JSKML. Bioquímica Clínica 7a edición. 7.^a ed. España: Elsevier ; 2013.
27. Navia M, Hebel E, Rios E, Lanas F, Muñoz S, Artieda P, et al. Factores de riesgo asociados a eritrocitosis de altura en la ciudad de la paz Bolivia. 2017 [citado 25 de febrero de 2024];47(1). Disponible en:
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/06/189642/factores-de-riesgo-asociados-a-eritrocitosis-de-altura-en-la-ci_5QyxBFJ.pdf
28. Morrison T. Laboratorio Clínico y Pruebas de Diagnóstico. Distrito Federal - Mexico : Editorial Manual Moderno S.A; 1999.
29. Gonzales G. Contribución Peruana a la Hematología en Poblaciones Nativas de Altura. Acta Andina. 1998;115-30.

30. Gonzales G, Tapia V. Hemoglobina, Hematocrito Y Adaptación A La Altura: Su Relación Con Los Cambios Hormonales Y El Periodo De Residencia Multigeneracional [Internet]. 2007 [citado 25 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91015110>
31. Monge C. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa - Guía didáctica. [Internet]. 2011 [citado 25 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
32. Oseda Gago D. Fundamentos de la Investigación Científica. Soluciones Gráficas SAC., editor. Huancayo; 2018.
33. Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. Metodología de la investigación. McGraw-Hill; 1991. 505 p.
34. Amaru R. Eritrocitosis Patológica De Altura: Caracterización Biológica, Diagnóstico Y Tratamiento. julio de 2013 [citado 26 de octubre de 2024]; Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v19n2/v19n2_a02.pdf
35. Tremont G. Hiperbilirrubinemia. 2009 [citado 26 de octubre de 2024]; Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-35032009000200014
36. Cornejo Juan. La construcción de la diferencia sexual. 30 de marzo de 2009 [citado 27 de octubre de 2024];4:127-49. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/836/83611433006.pdf>
37. López Ramón. Embarazo: diagnóstico, edad gestacional y fecha del parto. [Internet]. 2018 abr [citado 27 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445249017.pdf>

1 ANEXOS

2 ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Identificar la relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL (Ha): Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término en el hospital San Martín de Porres Macusani 2024. (Ho): No Existe relación entre la eritrocitosis de altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término en el hospital San Martín de Porres Macusani 2024.</p>	<p>VARIABLE 1.- Eritrocitosis de altura.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo correlacional</p> <p>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN: Deductivo-inductivo</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: No experimental y transversal.</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el valor de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024? • ¿Cuál es el valor de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024? 	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el valor de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024. • Determinar el valor de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024. 	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen altos valores de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024. • Existen altos valores de bilirrubina directa, indirecta y total en recién nacidos a 	<p>VARIABLE 2.- Hiperbilirrubinemia.</p>	<p>POBLACIÓN: 312 neonatos a término que acudieron al servicio de laboratorio clínico y Neonatología del Hospital San Martín de Porres - Macusani, 2024.</p> <p>MUESTRA:</p>

<p>nacidos a término, Hospital San Martín de Porres Macusani, ¿2024?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia, Hospital San Martín de Porres, 2024? 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia, Hospital San Martín de Porres, 2024. 	<p>término, Hospital San Martín de Porres Macusani, 2024.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El perfil del recién nacido a término con eritrocitosis y/o hiperbilirrubinemia está determinado por las semanas de gestación y sexo, Hospital San Martín de Porres, 2024. 		<p>Totalidad de los datos de neonatos a término del Hospital San Martín de Porres - Macusani 2024, que cumplan con los criterios de inclusión.</p>
---	---	--	--	--

4 **ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
Título del Proyecto:	Eritrocitosis De Altura E Hiperbilirrubinemia En Recién Nacidos A Termino Hospital San Martin De Porres Macusani, 2024
Fecha:	___ / ___ / 2024
Datos Generales	
Código del RN:	
Sexo del RN:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
Fecha de Nacimiento:	___ / ___ / ___
Edad Gestacional al Nacer (en semanas):	
Datos Clínicos	
Eritrocitosis (Hematocrito):	
- Valor (%) registrado:	
- Fecha de medición:	___ / ___ / ___
Niveles de Bilirrubina:	
- Total mg/dL:	
- Directa mg/dL:	
- Indirecta mg/dL:	
- Fecha de medición:	___ / ___ / ___
Observaciones Relevantes	
- Presencia de Ictericia:	
- Tratamiento para Hiperbilirrubinemia:	

5

6

7

8

9

10

11 **ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

12 **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

13 **Institución:** Universidad Privada Norbert Wiener

14 **Investigadora:** Dominga Paredes Ticona

15 **Título:** “Eritrocitosis De Altura E Hiperbilirrubinemia En Recién Nacidos A Término
16 Hospital San Martín De Porres Macusani, 2024”

17 **Propósito del Estudio:** Lo invitamos a participar en un estudio titulado “Eritrocitosis De
18 Altura E Hiperbilirrubinemia En Recién Nacidos a Término Hospital San Martín De
19 Porres Macusani, 2024” que se está llevando a cabo en la Universidad Privada Norbert
20 Wiener. El propósito de este estudio es Identificar la relación entre la eritrocitosis de
21 altura y la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término, Hospital San Martín de Porres
22 Macusani, 2024.

23 **Procedimientos:**

24 La entrevista y el llenado de la ficha puede demorar unos 15 minutos, y los resultados de
25 la ficha le serán explicados al finalizar el estudio.

26 **Riesgos:** No se espera que usted experimente algún daño físico, psicológico o emocional.
27 Su participación en el estudio es completamente voluntaria y puede retirarse en cualquier
28 momento.

29 **Beneficios:** Los beneficios del estudio son contribuir al conocimiento científico y usted
30 se beneficiará con conocer los resultados de la investigación que le puede ser de mucha
31 utilidad.

32 **Costos e incentivos:** Su participación en el estudio no generará costos ni incentivos
33 económicos. Es completamente voluntaria.

34 **Confidencialidad:** Toda la información proporcionada será tratada con estricta
35 confidencialidad. Los datos obtenidos se utilizarán únicamente para fines académicos y
36 serán almacenados de manera segura.

37 **Derechos del participante:** Tiene derecho a retirarse en cualquier momento del estudio,
38 sin necesidad de justificar su decisión. En caso de dudas, puede comunicarse con la
39 investigadora.

40 **CONSENTIMIENTO:**

41 Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que puedo desistir en
42 cualquier momento y que se respetarán todos mis derechos como participante.

43

44 **Participante:**

45 **Nombres:**

46 **DNI:**

Investigador

Nombres:

DNI:

● 16% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Universidad Cesar Vallejo on 2022-08-19 Submitted works	2%
2	repositorio.uap.edu.pe Internet	2%
3	hdl.handle.net Internet	2%
4	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2024-08-13 Submitted works	2%
5	Universidad Wiener on 2024-10-09 Submitted works	1%
6	renati.sunedu.gob.pe Internet	<1%
7	repositorio.upla.edu.pe Internet	<1%
8	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	<1%