



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en
donantes de un hospital de Lima, 2025

Para optar el Título Profesional de
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica

Presentado por:

Autora: Gonzales Mendoza, Janeth Sarilú

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0065-7155>

Asesora: Mg. Cossio Villar, Mery Ann

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, **Janeth Sarilu Gonzales Mendoza** 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 de investigación **“HEMOGLOBINA Y EL VOLUMEN DE GLÓBULOS ROJOS CONCENTRADOS EXTRAÍDOS EN DONANTES DEL HOSPITAL DE UN HOSPITAL DE LIMA, 2025”** Asesorado por el docente: **Mery Ann Cossio Villar** DNI 42348307 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3224-4849> tiene un índice de similitud de **14 %** con código **oid::::14912:587837199** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

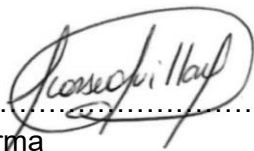
Así mismo:

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 1
Janeth Sarilu Gonzales Mendoza
DNI: 43666915

.....
Firma de autor 2
Nombres y apellidos del Egresado
DNI:



.....
Firma
Mery Ann Cossio Villar
DNI: 42348307

Lima, 16 de Marzo de 2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo, de manera muy especial, a mi madre, quien ha sido mi mayor inspiración y motivación para seguir adelante. Su fortaleza, sus consejos y su ejemplo de perseverancia han sido el motor que me impulsó a no rendirme en los momentos más difíciles y a creer siempre en mis capacidades.

Aunque este camino académico lo recorrí con esfuerzo y constancia, su presencia en mi vida fue el impulso silencioso que me sostuvo en cada etapa. Este logro es el reflejo del aprendizaje, la dedicación y el crecimiento alcanzado durante este proceso

Agradecimiento

Expreso mi agradecimiento a mi asesora asignada por su acompañamiento y observaciones durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, agradezco a quienes me brindaron orientación académica complementaria durante la elaboración de este trabajo.

Agradezco de manera especial al equipo del Banco de Sangre por su disposición y colaboración durante la ejecución del estudio. Al Hospital de Emergencias Villa El Salvador, por permitir la realización de la investigación en sus instalaciones. Finalmente, a mi familia por su apoyo constante y comprensión a lo largo de este proceso académico.

ÍNDICE

Resumen	8
Abstract	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I: EL PROBLEMA	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del problema.....	13
1.2.1. Problema general	13
1.2.2. Problemas específicos	13
1.3 Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo general.....	13
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4 Justificación de la investigación.....	14
1.4.1 Teórica	14
1.4.2 Metodológica	15
1.4.3 Práctica.....	15
1.5 Delimitaciones de investigación.....	16
1.5.1 Temporal	16
1.5.2 Espacial	16
1.5.3 Población o unidad de análisis	16
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2 Bases teóricas	22
2.3. Formulación de hipótesis.....	27

2.3.1 Hipótesis general.....	27
2.3.2 Hipótesis específicas	27
CAPITULO III: METODOLOGIA	29
3.1. Método de investigación.....	29
3.2. Enfoque de investigación.....	29
3.3. Tipo de investigación.....	29
3.4. Diseño de la Investigación.....	29
3.5. Población, muestra y muestreo	29
3.5 Definición operacional de términos.....	32
3.6. Variables y operacionalización.....	33
3.7. Técnicas e instrumentos.....	2
3.7.2 Instrumento de investigación.....	2
3.7.3. Validación.....	2
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	3
3.9. Aspectos éticos	4
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	5
4.1 Análisis descriptivos.....	5
4.2 Análisis inferencial	6
CAPITULO V: DISCUSIÓN	11
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
6.1 Conclusiones.....	13
6.2 Recomendaciones	15
VI. Referencias.....	16
Anexos.....	24

Anexo 1 Variables y operacionalización	24
Anexo 2 Matriz de Consistencia.....	25
Anexo 3 Instrumento	27
Anexo 4 Validez	29
Anexo 5 Documento de Aprobación de la Institución	44
Anexo 6 Carta de aprobación del Comité de Ética.....	46
Anexo 7 Base de datos.....	47

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen de glóbulos rojos concentrados obtenidos en donantes voluntarios del Hospital de Emergencias Villa El Salvador durante el año 2025. **Metodología:** Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, tipo no experimental, con diseño descriptivo-correlacional de corte transversal. La población estuvo conformada por 271 donantes voluntarios, trabajándose con muestreo censal. Los datos fueron obtenidos de los registros del banco de sangre, incluyendo hemoglobina pre-donación medida con HemoCue® 301 y volumen final del concentrado eritrocitario registrado en el sistema automatizado. Se aplicó estadística descriptiva y, tras comprobar ausencia de normalidad, se utilizó la correlación de Spearman con un nivel de significancia de 0,05 en SPSS versión 27. **Resultados:** La hemoglobina media fue de $14,24 \pm 1,21$ g/dL y el volumen promedio del concentrado eritrocitario de $247,30 \pm 17,27$ mL. Se evidenció una correlación positiva y fuerte entre ambas variables ($\rho = 0,758$; $p < 0,001$). La asociación se mantuvo significativa según sexo, grupo etario y grupo sanguíneo. **Conclusión:** Existe una relación estadísticamente significativa entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen de concentrado eritrocitario obtenido, lo que confirma que mayores valores de hemoglobina se asocian con mayor rendimiento eritrocitario, aportando evidencia relevante para la optimización de la calidad en bancos de sangre

Palabras clave: Hemoglobina, donantes de sangre, concentrado de eritrocitos, volumen eritrocitario, banco de sangre.

Abstract

Objective: To determine the relationship between pre-donation hemoglobin levels and the volume of packed red blood cells obtained from voluntary donors at the Hospital de Emergencias Villa El Salvador during the year 2025. **Methodology:** A quantitative, non-experimental study with a descriptive-correlational cross-sectional design was conducted. The population consisted of 271 voluntary donors, using a census sampling method. Data were obtained from blood bank records, including pre-donation hemoglobin measured with HemoCue® 301 and the final volume of the erythrocyte concentrate recorded in the automated system. Descriptive statistics were applied, and after confirming the absence of normality, Spearman's correlation was used with a significance level of 0.05 in SPSS version 27. **Results:** The mean hemoglobin level was 14.24 ± 1.21 g/dL and the average volume of the erythrocyte concentrate was 247.30 ± 17.27 mL. A positive and strong correlation was observed between both variables ($\rho = 0.758$; $p < 0.001$). The association remained statistically significant according to sex, age group, and blood group. **Conclusion:** There is a statistically significant relationship between pre-donation hemoglobin levels and the volume of erythrocyte concentrate obtained, confirming that higher hemoglobin values are associated with greater erythrocyte yield, providing relevant evidence for optimizing quality in blood banks.

Keywords: Hemoglobin, blood donors, erythrocyte concentrate, erythrocyte volume, blood bank.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se organiza en varios capítulos que permiten comprender de manera progresiva el desarrollo del estudio. En el **Capítulo I** se expone el problema de investigación, donde se describe la situación que motivó el estudio y se plantea la interrogante orientada a determinar la relación entre los niveles de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados obtenidos; además, se formulan los objetivos, la justificación y las delimitaciones que orientan el alcance del estudio. En el **Capítulo II** se desarrolla el marco teórico, integrando antecedentes de investigaciones previas y los fundamentos conceptuales vinculados con la donación de sangre, la hemoglobina del donante y el contenido eritrocitario de los hemocomponentes. El **Capítulo III** describe la metodología empleada, detallando el enfoque cuantitativo, el diseño correlacional, la población de donantes, las técnicas de recolección de datos y el procedimiento estadístico utilizado para analizar las variables. En el **Capítulo IV** se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo e inferencial de la información recolectada. Posteriormente, el **Capítulo V** desarrolla la discusión de los hallazgos, contrastándolos con la evidencia científica existente. Finalmente, el **Capítulo VI** expone las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En la literatura internacional se reconoció que el contenido real de hemoglobina (Hb) y el volumen de los concentrados de glóbulos rojos (CGR) variaron entre unidades por características del donante y del componente, lo que condicionó incrementos pos-transfusión heterogéneos en los pacientes (1). Se reportó que el contenido de Hb del CGR mostró variaciones relevantes vinculadas al tipo de donante, al volumen recolectado y a los procedimientos de preparación (2); además, se observó una correlación positiva entre la Hb predonación del donante y el contenido total de Hb del CGR y, en paralelo, con el volumen de sangre colectada (3,4). En paralelo, los marcos técnicos internacionales enfatizaron que la estandarización mediante sistemas de gestión de calidad era imprescindible para asegurar que cada unidad tuviera propiedades consistentes de volumen y hematocrito, minimizando la variabilidad entre productos (5).

En América Latina, los informes sanitarios regionales evidenciaron avances en tamizaje y calidad, pero también brechas en gobernanza y capacidad instalada, lo que volvió prioritaria la implementación efectiva de Buenas Prácticas de Manufactura y control de procesos en los servicios de sangre (6). Documentos técnicos recientes establecieron criterios de control de calidad del CGR —incluida la verificación de volumen/hematocrito y el etiquetado— como parte del aseguramiento de la eficacia clínica (7). Asimismo, se describió el flujo de obtención y fraccionamiento de componentes en bancos de sangre de la región, destacándose la necesidad de procedimientos normalizados y de mediciones sistemáticas del rendimiento del CGR (8). En la práctica hospitalaria latinoamericana, el CGR continuó siendo el componente más solicitado, subrayando que la variabilidad de contenido de Hb por unidad podía repercutir en el aumento clínico de Hb observado en los receptores, reportes en Mexico sobre disponibilidad y uso confirmaron diferencias en

producción y utilización de componentes, con potencial impacto operativo en los bancos de sangre (9).

En el Perú, manuales y normativas técnicas vigentes definieron el CGR como producto eritrocitario de alta concentración, con requisitos de control de calidad y procesos estandarizados para su preparación y liberación (10,11). Al mismo tiempo, la medición de Hb en el primer nivel evidenció desafíos metodológicos: estudios peruanos recientes en Tumbes mostraron la precisión del HemoCue® 301 para el tamizaje de anemia en campo, aspecto clave para la selección de donantes y la estimación inicial de Hb predonación (12); y en poblaciones de altura se documentó que el ajuste por altitud modificó la interpretación de la Hb, con implicancias para la elegibilidad de donantes y la comparabilidad de resultados en contextos andinos (13). Pese a estos marcos, no se había analizado localmente si la Hb predonación del donante se asoció con el volumen rendido del CGR producido en un hospital de Lima, ni cuánto explicaba dicha relación la variabilidad observada entre unidades.

En el hospital de estudio, el problema se planteó porque la práctica transfusional se apoyó en unidades “estándar” de CGR, pero la experiencia clínica mostró incrementos pos-transfusión dispares, aun con indicaciones similares; comprender si la Hb del donante influyó en el volumen y, por extensión, en el contenido de Hb del CGR producido localmente permitiría optimizar la selección y la preparación de componentes, y mejorar la previsibilidad del beneficio por unidad transfundida. Este análisis resultó pertinente dado que las decisiones clínicas se guiaron por umbrales restrictivos de transfusión ($\approx 7\text{--}8$ g/dL), por lo que la eficacia por unidad cobró especial relevancia (14,15). En consecuencia, se justificó investigar, en 2025, la relación entre Hb predonación del donante y el volumen de CGR obtenido en donantes del hospital, para identificar fuentes de variabilidad técnica y proponer mejoras de proceso basadas en calidad.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación entre la concentración de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el año 2025?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?
2. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes del Hospital de Lima, 2025?
3. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en donantes del Hospital de Lima, 2025?
4. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.
- Identificar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.
- Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.
- Evaluar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Hay un vacío en la literatura nacional respecto a la correlación cuantitativa entre los niveles de hemoglobina predonación y el volumen del concentrado de glóbulos rojos (CGR) extraído, lo cual limita la comprensión de cómo variables fisiológicas del donante como sexo, edad o frecuencia de donaciones inciden realmente en la masa eritrocitaria del producto final. A nivel regional, informes de la OPS/OPS-OMS mostraron que los glóbulos rojos representaron alrededor del 60,2 % de los componentes sanguíneos transfundidos en América Latina y el Caribe en 2023, lo que refleja la importancia del componente eritrocitario en los sistemas de transfusión (16). Datos recientes en el Perú indicaron que la causa principal de diferimiento de donantes fue hemoglobina baja en ~30 % de los casos, predominando donantes masculinos (74,3 %) y en el rango etario de 25-44 años (60 %) (17). Aporta este estudio al conocimiento científico al cuantificar

estadísticamente la relación entre Hb predonación y volumen efectivamente extraído de CGR, permitiendo validar o refutar hipótesis existentes y enriquecer los modelos teóricos de calidad transfusional.

1.4.2 Metodológica

Se adoptó un enfoque cuantitativo y diseño observacional correlacional, ya que este tipo de diseño permite medir variables numéricas, determinar si existe asociación estadística entre ellas, y estimar la magnitud de la relación mediante métodos como correlación lineal o regresión múltiple, ajustando por variables de confusión. Este enfoque fue adecuado porque los datos de hemoglobina y volumen son cuantificables, medibles con precisión en laboratorio y registros del banco de sangre, permitiendo análisis objetivos y replicables. Además, el uso de muestreo probabilístico asegurará representatividad de la población de donantes del hospital, y el análisis estadístico inferencial permitirá determinar si las diferencias observadas (por sexo, edad, frecuencia de donación, grupo sanguíneo) son estadísticamente significativas, con un nivel de confianza preestablecido (por ejemplo, 95 %). Este diseño metodológico se fundamenta en estudios previos que emplearon métodos cuantitativos para evaluar características de donantes y diferimientos, como el estudio peruano citado en que diferencia estadísticamente las causas del diferimiento por hemoglobina baja (17).

1.4.3 Práctica

Los hallazgos del estudio tendrán impacto directo en la operatividad de los bancos de sangre y en la seguridad transfusional. Si se confirma una fuerte correlación entre la hemoglobina del donante y el volumen de CGR, se podrán revisar los protocolos de aceptación de donantes, estimación del rendimiento del producto y de eficiencia del procesamiento, de modo que se

maximicen los beneficios clínicos y minimicen el desperdicio de sangre. En el ámbito institucional, podrían establecerse umbrales más ajustados para la elegibilidad de donantes, y mejorar la uniformidad en los productos entregados, lo que redundará en mejoras para los pacientes receptores en cuanto a eficacia del aumento de hemoglobina pos-transfusión. A nivel del sistema sanitario nacional, optimizar el uso de los recursos disponibles y mejorar los estándares de calidad alineados con las directrices internacionales, lo que podría reducir costos innecesarios y riesgos asociados. La OPS reportó que en 2023 los glóbulos rojos fueron el componente sanguíneo más utilizado (60,2 %) en América Latina, lo que subraya que cualquier mejora en la calidad de ese componente tiene repercusiones para un gran volumen de transfusiones (16).

1.4.4 Limitaciones de la investigación.

El estudio no tiene limitaciones importantes, los que se presenten serán superados con sin mayores dificultades. Se cuenta con la anuencia anticipada de las autoridades administrativas del Hospital permitiendo que se desarrolle el estudio sin mayores inconvenientes.

1.5 Delimitaciones de investigación

1.5.1 Temporal : La investigación se desarrolló durante un periodo de tres meses, comprendidos entre septiembre y noviembre del año 2025.

1.5.2 Espacial: El estudio se llevará a cabo en el Banco de Sangre del Hospital de Lima, institución de nivel III-2, ubicada en la ciudad de Lima Metropolitana.

1.5.3 Población o unidad de análisis : La población de estudio estará conformada por donantes voluntarios de sangre atendidos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el periodo de recolección de datos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales

Ekström *et al.* (2025), llevaron a cabo un estudio de cohorte retrospectiva con el objetivo de analizar la relación entre múltiples factores del donante y del componente sobre indicadores de calidad y contenido eritrocitario. En este estudio evaluaron diez variables donantes/componente — incluyendo edad, sexo, hemoglobina previa, paridad, hematocrito, volumen procesado— en miles de unidades registradas. Entre sus resultados destacaron asociaciones estadísticamente significativas entre la hemoglobina del donante y el contenido de hemoglobina del componente, así como efectos moduladores de factores como sexo y paridad. Concluyen que los factores inherentes al donante y las variables del procesamiento del componente contribuyen conjuntamente a la heterogeneidad del contenido eritrocitario, y que modelos multivariados podrían mejorar la predicción del contenido real de Hb en unidades (18).

Parmar *et al.* (2023), tuvieron como objetivo determinar la correlación entre las características del donante y el contenido de hemoglobina en unidades de glóbulos rojos leucorreducidos (PRBC). Fue un estudio prospectivo, de corte transversal, realizado con 100 donantes voluntarios; se midió la hemoglobina y hematocrito pre-donación, así como la hemoglobina del concentrado preparado y otros parámetros (volumen, hemoglobina perdida en procesamiento). Se obtuvieron valores medios de hemoglobina pre-donación de $14,8 \pm 1,5$ g/dL. Se halló una correlación fuerte entre la hemoglobina pre-donación y el contenido total de hemoglobina del PRBC ($r = 1,000$, $p = 0,000$), y correlaciones también significativas con el “hemoglobina real” del concentrado ($r = 0,518$, $p = 0,000$) y con la hemoglobina matemática

estimada ($r = 0,951$, $p = 0,000$). No se encontraron asociaciones significativas con otras características del donante. Los autores concluyen que la hemoglobina antes de la donación es un predictor robusto del contenido de hemoglobina en las unidades de PRBC (19).

Wu *et al.* (2023) realizaron un estudio piloto para explorar la viabilidad de donaciones autólogas de voluminosos glóbulos rojos (alta extracción) con el objetivo de aportar evidencia sobre cuánto volumen de glóbulos rojos podría extraerse de forma segura. Fue un ensayo piloto prospectivo en un pequeño grupo de donantes en China, con monitoreo de parámetros hematológicos antes y después de la donación (hemoglobina, hematocrito, parámetros de seguridad). Los resultados mostraron que extracciones más elevadas de volumen fueron factibles en donantes seleccionados sin causar cambios clínicamente relevantes en la hemoglobina post-donación (los valores medios de descenso fueron compatibles con niveles aceptables). Concluyen que, bajo criterios adecuados de selección, donaciones de mayor volumen podrían explorarse, aunque se requiere mayor investigación en parámetros de seguridad y recuperación a mediano plazo (20).

Jain R, Sachdev S *et al.* (2022), en su estudio “Assessment of Hemoglobin Content of Packed Red Cells” tuvieron como objetivo estimar la variación del contenido de hemoglobina en unidades de glóbulos rojos (PRBC) en diferentes tipos de donantes (donantes de reposición, primerizos y donantes regulares). Realizaron un estudio prospectivo con 900 donantes (divididos en 3 grupos iguales), evaluando en cada unidad el volumen del PRBC (a partir del peso) y la concentración de hemoglobina, y calculando el contenido neto de Hb. Hallaron que el contenido neto de Hb en las unidades osciló entre 30,77 y 87,36 g, con media de $52,91 \pm 9,99$ g. Las unidades de donantes de reposición mostraron menor contenido de Hb respecto a los otros grupos. Se observó una correlación fuerte entre el volumen del PRBC y el contenido neto de Hb ($r = 0,730$, p

= 0,001), y correlaciones más débiles con la concentración de Hb del PRBC ($r = 0,406$) y la hemoglobina del donante ($r = 0,351$). Los autores concluyen que existe una variabilidad amplia en el contenido de Hb de las unidades de PRBC y que los factores del donante (Hb pre-donación) y del volumen del concentrado explican parte de esa variabilidad (21).

Roubinian *et al.* (2022), desarrollaron un estudio de cohorte retrospectiva vinculando datos de donantes, componentes y receptores, con el objetivo de evaluar el efecto de características del donante y del componente sobre el incremento de hemoglobina post-transfusión. Aunque no enfocado exclusivamente en volumen extraído, parte de su interés radica en cómo la calidad del componente (y por extensión su contenido efectivo) influye en la respuesta del receptor. Analizaron transfusiones de una unidad de eritrocitos entre 2008 y 2016, correlacionando variables del donante (edad, sexo, características del componente como hematocrito, volumen) con el incremento de Hb en el paciente. Encontraron que cada 1 % adicional de hematocrito del componente se asociaba con un mayor incremento de Hb (coeficiente β significativo), y que características del donante (como sexo masculino) favorecían mejor respuesta. Concluyeron que las características del donante y del componente son determinantes de la eficacia transfusional y deben considerarse en modelos de predicción de respuesta del receptor (22).

Hadjesfandiari *et al.* (2021), elaboraron una revisión centrada en factores del donante que afectan la calidad del eritrocito almacenado, con el objetivo de resumir el estado del conocimiento acerca de cómo variaciones genéticas, perfil metabólico y características individuales (edad, sexo, variaciones en enzimas eritrocitarias) impactan en parámetros como hemólisis, eficacia y supervivencia del glóbulo rojo. No es un estudio primario, sino una revisión de evidencia que incluyó estudios recientes hasta 2021. En el documento se discuten múltiples trabajos que muestran que polimorfismos genéticos (por ejemplo, variantes en enzimas antioxidantes), diferencias en

capacidad de manejo del estrés oxidativo y diferencias metabólicas interindividuales pueden explicar la variabilidad observada en la viabilidad y funcionalidad de los eritrocitos. Concluyen que los factores inherentes al donante son clave para entender la heterogeneidad en calidad de los concentrados y que modelos predictivos individualizados podrían mejorar la asignación de unidades (23).

Nagaraju *et al.* (2025) tuvieron como objetivo evaluar la influencia de factores fisiognómicos del donante sobre la calidad de unidades eritrocitarias (PRBC) en un centro de transfusión terciario. Fue un estudio retrospectivo, con una muestra de 250 donantes seleccionados entre 2015 y 2018; se recogieron datos de edad, sexo, peso, hemoglobina pre-donación (PHB) y características del concentrado (volumen, hemólisis, contenido hemoglobínico por unidad – UTHB). Los resultados mostraron que los niveles de PHB más bajos (12,5–13,0 g/dL) se asociaron con un UTHB disminuido ($p = 0,01$). Las unidades preparadas por el método de buffy coat presentaron menor media de UTHB en comparación con otros métodos de preparación. No se encontró asociación significativa entre género, edad o peso del donante con la calidad del PRBC en ese estudio. Concluyen que la hemoglobina del donante es un predictor importante del contenido real de hemoglobina en la unidad, y que los métodos de procesamiento también influyen, recomendando optimizar selección de donantes y técnicas de procesamiento para mejorar la calidad de los componentes transfundibles (24).

Mittal *et al.* (2022) tuvieron como objetivo determinar la correlación entre características del donante y el contenido de hemoglobina en unidades de glóbulos rojos leucorreducidas (PRBC). Estudio observacional correlacional, con donantes voluntarios de un banco de sangre; midieron la hemoglobina del donante, el volumen del PRBC y calcularon el contenido de Hb en la unidad. Encontraron correlaciones significativas: la hemoglobina del donante se correlacionó con el

contenido de Hb en el PRBC (coeficiente r no especificado en el resumen) y con el volumen final de la unidad, y la característica del volumen de PRBC explicó una proporción notable de la variabilidad del contenido de Hb. Concluyen que los rasgos del donante (especialmente su concentración de Hb) y el volumen del componente son determinantes clave del contenido hemoglobínico de las unidades eritrocitarias, lo que sugiere la utilidad de estimar el contenido real de Hb en cada unidad del banco de sangre para mejorar la precisión transfusional (25).

Saqlain *et al.* (2022) tuvieron como objetivo analizar el efecto de factores del donante y del componente sobre el incremento de hemoglobina post-transfusión y la calidad del concentrado. Fue un estudio observacional retrospectivo con datos de donantes y unidades de concentrado. Se evaluaron edad del donante, grupo Rh, lavado de concentrados y su influencia en la hemoglobina del receptor. Hallaron que la edad del donante y el grupo Rh, así como el procedimiento de lavado del concentrado, explicaban diferencias significativas en el incremento post-transfusión de Hb en los receptores ($p < 0,05$). También sugieren que unidades sometidas a lavado pueden tener menor viabilidad y menor incremento efectivo de Hb en el receptor. Concluyen que la calidad del concentrado, modulada por factores del donante y procedimientos de procesamiento, influye en la eficacia transfusional, por lo que es esencial considerar estos factores en el diseño de estudios y políticas transfusionales (26).

Antecedentes Nacionales

No se identificó en el ámbito nacional ningún antecedente reciente (2020-2025) que evalúe conjuntamente la hemoglobina del donante y el volumen o contenido de glóbulos rojos extraídos como variables principales en bancos de sangre peruanos. Este vacío en la literatura nacional resalta

la necesidad de un estudio que explore esa relación específica en el contexto de hospitales peruanos, para aportar evidencia local al manejo de donantes y optimización de unidades eritrocitarias.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Donación de sangre: conceptos y normativas

La donación de sangre se entiende como el acto voluntario, altruista y responsable mediante el cual una persona sana cede una cantidad de sangre o de sus componentes, con fines terapéuticos o de investigación, respetando los principios éticos, de seguridad clínica y normativos. En su dimensión operativa, este procedimiento involucra etapas rigurosas de selección del donante, evaluación médica, extracción, procesamiento, almacenamiento y distribución bajo estándares de calidad. La Organización Mundial de la Salud sostiene que toda sangre donada debe someterse a tamizajes para detección de infecciones transmitibles y estar integrada en sistemas de calidad nacionales (27). En el contexto del Perú, la Ley N.º 26454 declara de orden público e interés nacional la donación, conservación, procesamiento, transfusión y suministro de sangre humana (28). Estas reglas establecen principios de seguridad que rigen la donación, imponiendo restricciones y estándares de operación que están directamente vinculados con la variable **hemoglobina del donante**, pues solo aquellos individuos que cumplen criterios mínimos pueden ser aceptados como donantes.

Asimismo, la normativa vigente en el Perú regula los criterios técnicos y sanitarios que los bancos de sangre deben observar. Por ejemplo, el Decreto Supremo 017-2022-SA modifica el Reglamento de la Ley 26454 para actualizar aspectos relativos a la autorización, supervisión y funcionamiento de los bancos de sangre (29). Además, la Resolución Ministerial N.º 241-2018-MINSA aprobó la Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre y Hemocomponentes, que incluye criterios de elegibilidad entre ellos niveles mínimos de hemoglobina los cuales

determinan quiénes pueden donar sin poner en riesgo su salud (30). Estas regulaciones normativas delimitan el umbral mínimo aceptable de hemoglobina y las condiciones bajo las cuales puede extraerse sangre; por tanto, el volumen o contenido de glóbulos rojos extraídos tiene que ajustarse dentro de ese marco legal, ya que no se puede exceder la cantidad permitida sin comprometer la integridad del donante ni la calidad de la unidad transfundible.

2.2.2 Hemoglobina del donante

2.2.2.1 Factores que afectan la concentración de Hb en el donante

La concentración de hemoglobina en el donante está influida por múltiples factores biológicos, genéticos y nutricionales. Entre los determinantes nutricionales, la depleción de hierro es uno de los más importantes: la extracción repetida de sangre consume reservas férricas, lo que puede provocar deficiencia de hierro sin anemia clínica y una caída progresiva en la hemoglobina disponible (31). Estudios muestran que el consumo de hierro hemo dietético se asocia positivamente con niveles más altos de ferritina y hemoglobina en donantes ($\beta = 0,160$ mmol/L por mg de hierro hemo en hombres) (32). Además, factores genéticos como polimorfismos en genes antioxidantes o en la síntesis globínica pueden modular la eficiencia eritropoyética y la recuperación post-extracción (33). Finalmente, características demográficas como sexo, edad y masa corporal también condicionan la concentración de Hb: por ejemplo, las mujeres suelen tener niveles más bajos que los hombres, y con la edad algunas poblaciones pueden evidenciar declives (34).

Asimismo, hábitos de estilo de vida y la frecuencia de donación también afectan la concentración de hemoglobina. Donantes regularizados o frecuentes pueden mostrar agotamiento progresivo de reservas de hierro dado el balance negativo continuo, si no hay reposición adecuada

(35). En donantes de sangre repetitivos se ha observado que la ferropenia latente es más prevalente, lo que puede anticipar disminuciones en la Hb (36). De igual manera, otros determinantes como la ingesta dietética de hierro (tanto hemo como no hemo), las pérdidas menstruales en mujeres y el estado de salud general (presencia de inflamación, infecciones crónicas) influyen en el estado de Hb basal (32). En tu trabajo de investigación, es importante considerar estas variables como posibles modificadoras o covariables al analizar la correlación entre hemoglobina y volumen extraído, para evitar sesgos y poder aislar el efecto real de la Hb sobre la masa eritrocitaria extraída.

2.2.2.2 Importancia clínica de la Hb en transfusión

La concentración de hemoglobina del donante tiene impacto clínico significativo en el resultado de la transfusión porque determina la “dosis hemoglobínica” real que aportará la unidad de eritrocitos al receptor. Los estudios sugieren que una unidad de eritrocitos no es homogénea en su contenido de Hb: unidades provenientes de donantes con Hb más alta tienden a entregar una carga mayor de hemoglobina funcional (4). En la práctica clínica se ha usado la regla empírica de que una unidad eleva la hemoglobina del receptor en aproximadamente 1 g/dL (o 10 g/L), pero esta estimación supone uniformidad entre unidades, lo cual no siempre es correcto dado que la variabilidad entre unidades puede ser considerable (4).

Además, desde el punto de vista de seguridad del donante y eficiencia transfusional, la Hb donante reviste gran importancia. Si se permite extracciones en donantes con niveles de Hb marginales o demasiado cercanos al límite mínimo, existe el riesgo de inducir deficiencia posterior, fatiga o efectos adversos hematológicos. Por otro lado, unidades con mayor contenido de Hb permiten que con menos unidades transfundidas se logre el efecto terapéutico deseado, reduciendo riesgos de reacciones, exposición múltiple y costos. También es relevante que factores del

componente, como el tiempo de almacenamiento, pueden disminuir la recuperación funcional de hemoglobina; por ello, una unidad con contenido inicial alto puede amortiguar esas pérdidas (33).

2.2.3 Volumen / Contenido de glóbulos rojos extraídos

2.2.3.1 Métodos de cálculo del volumen de concentrado eritrocitario

Para estimar el volumen real del concentrado eritrocitario (o masa eritrocitaria neta), los investigadores han adoptado métodos que relacionan peso y densidad del componente. En el estudio de Gamberini et al. (2021) sobre el impacto del método de preparación de concentrados de glóbulos rojos, el volumen de cada unidad de eritrocitos (RCC) se calculó dividiendo el peso neto de la unidad entre la densidad estimada del concentrado (D). La densidad D se definió mediante la fórmula $D = S + ([R - S] * Hct)$, donde S es la densidad del sobrenadante (plasma residual), R la densidad eritrocitaria (glóbulos rojos) y Hct corresponde al hematocrito fraccional del concentrado. Esto permite incorporar las pérdidas de plasma residual y ajustarse al contenido real de hematíes procesados (37). De esta forma, al conocer el peso neto del concentrado y estimar su densidad, es posible obtener un volumen más preciso de la masa eritrocitaria utilizable, lo que es esencial para comparar unidades entre donantes.

Otro enfoque para estimar volumen (aunque menos específico para concentrados eritrocitarios) es utilizar el peso “tara” de la unidad y dividirlo por una densidad estándar del componente; por ejemplo, en estudios de determinación de volumen de solución aditiva y residual se emplea la densidad de 1,06 g/mL como referencia para convertir peso a volumen (38). Si bien este método es más general y puede no reflejar variaciones específicas del concentrado (plasma residual, procesamiento), sirve como punto de partida cuando no se dispone de mediciones densitométricas detalladas. En el marco de tu estudio, usar métodos que ajusten densidad y pérdidas residuales permitirá que el volumen de glóbulos rojos extraídos se calcule con mayor precisión y

comparabilidad, lo cual es fundamental para correlacionarlo con la hemoglobina del donante. Esa precisión minimizará el error de medida en la variable dependiente y fortalecerá la validez de los análisis correlacionales o de regresión.

2.2.3.2 Factores que afectan el volumen y contenido eritrocitario

El volumen y contenido eritrocitario de una unidad de concentrado de glóbulos rojos están determinados no solo por la concentración de la sangre inicial, sino también por factores del donante que modulan la eficacia del procesamiento. Por ejemplo, la variabilidad genética del donante (polimorfismos relacionados con estrés oxidativo, membrana eritrocitaria o metabolismo energético) puede influir en la integridad de los eritrocitos durante la manipulación, lo cual condiciona pérdidas o hemólisis durante el procesamiento (33). Asimismo, características fisiológicas como el volumen plasmático relativo, viscosidad sanguínea y hematocrito inicial inciden en la separación entre plasma y eritrocitos; donantes con hematocrito más alto permiten una proporción mayor de eritrocitos separables, lo que favorece un concentrado con mayor contenido celular. Además, estudios metodológicos recientes han mostrado que el método de manufactura centrifugación, tiempo y g-fuerza aplicadas, remoción de plasma residual ejerce un efecto significativo sobre el rendimiento final del concentrado (39). Estos factores actúan como variables moderadoras al relacionar la hemoglobina del donante con el volumen eritrocitario extraído.

Adicionalmente, el almacenamiento y las condiciones posprocesamiento inciden en el contenido eritrocitario efectivo. Durante el almacenamiento de glóbulos rojos, los eritrocitos experimentan alteraciones conocidas como “lesiones del almacenamiento” (storage lesions), que incluyen hemólisis, pérdida de 2,3-difosfoglicerato y cambios de permeabilidad de membrana, lo

que puede reducir el contenido de hemoglobina funcional recuperable (40). También, la duración del tiempo entre extracción y procesamiento (retardo) y las condiciones de manipulación (temperatura, agitación) pueden ocasionar pérdidas celulares adicionales o daño físico. En suma, esos factores técnicos y biológicos pueden debilitar la correlación entre la concentración inicial de hemoglobina y el volumen o contenido realmente recuperado, por eso en tu estudio será fundamental controlar o ajustar por esas influencias para estimar con mayor fidelidad la relación entre las variables centrales.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H₁: Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

H₀: Los niveles de hemoglobina no se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

2.3.2 Hipótesis específicas

1. H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.
2. H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

3. H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en el Hospital de Lima, 2025.
4. H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Método de investigación

El presente estudio se desarrollará bajo el método hipotético-deductivo, el cual se fundamenta en la formulación de hipótesis derivadas de teorías y antecedentes científicos.

3.2. Enfoque de investigación

La investigación adoptará un enfoque cuantitativo, dado que se pretende medir variables numéricas (hemoglobina del donante y volumen eritrocitario extraído) y aplicar técnicas estadísticas para analizar su relación

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación será **no experimental, correlacional**, ya que no se manipulan deliberadamente las variables sino que se estudia la relación existente entre hemoglobina del donante (variable independiente) y volumen o contenido eritrocitario extraído (variable dependiente). Este tipo permite determinar si existe asociación estadística entre ambas variables, sin intervención directa sobre ellas.

3.4. Diseño de la Investigación

El diseño será de tipo descriptivo-correlacional transversal, puesto que describirá las distribuciones de hemoglobina y volumen extraído, y examinará su grado de correlación en una muestra representativa de donantes del hospital.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población de estudio está constituida por todos los donantes voluntarios de sangre del hospital durante el período de recolección, que se ha establecido entre septiembre y noviembre de

2025. Durante esos tres meses se considerará como población accesible a todos los individuos que acudan a donar y cumplan los criterios básicos del banco de sangre institucional. Dado que diariamente se extraen entre 20 y 40 unidades de sangre, esa tasa sugiere que en tres meses la población total de donantes elegibles podría oscilar entre 1 800 y 3 600 personas..

3.5.2. Muestra

Se tomará como población accesible el promedio de 7 donantes/día durante 91 días (septiembre–noviembre de 2025), es decir $N = 637$ donantes. Se aplicará muestreo probabilístico (aleatorio estratifica), y el tamaño de muestra se calculará para población finita

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = población total (637)
- Z = nivel de confianza (1.96 para 95%)
- p = proporción esperada (0.5, para mayor variabilidad)
- $q = 1 - p$
- e = margen de error (0.05)

Se redondeará a 246 y se añadirá 10 % por pérdidas, obteniéndose una muestra final de 271 donantes.

3.5.3. Muestreo

Para este estudio se utilizará un muestreo probabilístico, lo que significa que todos los donantes que cumplan los criterios tendrán la misma oportunidad de ser elegidos. Dado que en el hospital se

atienden en promedio 30 donantes diarios, en tres meses (septiembre a noviembre de 2025) se espera una población aproximada de 2 730 donantes. Con base en el cálculo estadístico, la muestra necesaria es de 371 donantes. Para seleccionar a los participantes se aplicará un muestreo sistemático: se ordenará a los donantes elegibles en un listado diario y, siguiendo un intervalo fijo, se elegirá cada séptimo donante hasta completar la cuota prevista. Este procedimiento es sencillo de aplicar, evita sesgos y garantiza que la muestra represente de manera adecuada a toda la población de donantes atendidos en ese periodo, facilitando obtener conclusiones confiables sobre la relación entre hemoglobina y volumen de glóbulos rojos extraídos.

3.5.3. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Edad entre 18 y 65 años.
- Peso corporal ≥ 50 kg.
- Buen estado clínico (sin enfermedades crónicas inestables).
- Hemoglobina pre-donación dentro del rango mínimo:
- Hombres: $\geq 13,5$ g/dL
- Mujeres: $\geq 12,5$ g/dL

Criterios de exclusión

- Antecedentes de enfermedades hematológicas o trastornos medulares.
- Hemoglobina fuera del rango permitido (por debajo de 13,5 g/dL en hombres o 12,5 g/dL en mujeres).
- Infecciones recientes activas (respiratorias, gastrointestinales, virales).
- Embarazo o lactancia reciente.

- Haber sido sometido a transfusión sanguínea en el último año.
- Uso de medicamentos que interfieran con la hematopoyesis.
- Viajes recientes a zonas de riesgo de enfermedades transmisibles.
- Tatuajes o piercings recientes.

3.5 Definición operacional de términos

- **Hemoglobina:** es una proteína globular que se encuentra en los glóbulos rojos (eritrocitos) y su función principal es transportar oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y llevar dióxido de carbono desde los tejidos de regreso a los pulmones. Cada molécula de hemoglobina contiene grupos hemo con átomos de hierro que se enlazan reversiblemente con O₂, permitiendo el intercambio gaseoso (41). En el contexto transfusional y de donación, la concentración de hemoglobina en el donante (expresada en g/dL) es un criterio de elegibilidad para donar sangre y constituye la variable independiente de tu estudio: solo valores mínimos aceptables permiten una extracción segura y, a su vez, predecir cuánta masa eritrocitaria puede extraerse de manera eficaz.
- **Eritrocitos:** son células sanguíneas anucleadas cuyo componente principal es la hemoglobina, y están especializadas para transportar oxígeno en el organismo. Su forma bicóncava maximiza la superficie para difusión y les permite deformarse para atravesar capilares. Tienen una vida media aproximada de 100-120 días. En el contexto de unidades eritrocitarias procesadas (concentrados de glóbulos rojos), los eritrocitos ingresan como parte del componente principal cuya calidad y volumen evaluarán tu variable dependiente: es decir, la cantidad de masa eritrocitaria realmente extraída (contenido eritrocitario) depende de cuántos eritrocitos del donante son recuperados tras el procesamiento (42).

- **Hematocrito:** es el porcentaje del volumen total de sangre que está ocupado por los eritrocitos tras centrifugación. Se expresa generalmente en porcentaje (%) o en fracción decimal. El hematocrito permite estimar indirectamente la densidad eritrocitaria en la sangre y es un componente clave en los cálculos del volumen de concentrado eritrocitario, pues si conocemos el hematocrito de la unidad procesada, podemos estimar la proporción de masa celular frente al volumen total del concentrado (43).
- **Donantes de sangre:** se refiere a las personas que voluntariamente donan sangre para su uso terapéutico o científico. En las bases MeSH/DeCS, identifica estudios relacionados con candidatos, criterios de selección, características demográficas y complicaciones en el proceso de donación (44).
- **Componentes sanguíneos:** se refiere a las fracciones derivadas de la sangre entera después de su procesamiento, como glóbulos rojos concentrados, plasma y plaquetas (45).

3.6. Variables y operacionalización

Variable 1: Hemoglobina del donante

Definición conceptual: La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos cuya función principal es transportar oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono de retorno hacia los pulmones. Su concentración en sangre refleja el estado hematológico del individuo y es un indicador clave de la elegibilidad para la donación. (46)

Definición operacional: En este estudio se medirá la concentración de hemoglobina pre-donación de cada participante mediante un analizador portátil validado (HemoCue® Hb 301 o equivalente), expresada en g/dL. Se considerará como valores aceptables $\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres, siguiendo los criterios técnicos establecidos en guías internacionales y nacionales para bancos de sangre (47).

Variable 2: Volumen de glóbulos rojos concentrados

Definición conceptual: El volumen de glóbulos rojos concentrados corresponde a la cantidad de eritrocitos obtenidos tras el proceso de fraccionamiento de la sangre total donada, representando la disponibilidad efectiva de hemocomponente para uso transfusional (48).

Definición operacional:

En este estudio se registrará el volumen final del concentrado eritrocitario en mililitros (mL), según el reporte del equipo automatizado de procesamiento del banco de sangre. Los valores se clasificarán dentro de los rangos establecidos en normas técnicas de calidad para hemocomponentes, que sitúan el volumen estándar de una unidad de glóbulos rojos entre 250 y 350 mL, dependiendo del método de recolección y procesamiento (49).

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA DE VALORACION
Hemoglobina del donante	La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono en sentido inverso, siendo un indicador esencial del estado hematológico del donante.	Se cuantificará la concentración de hemoglobina en g/dL mediante fotometría portátil (HemoCue® 301), registrando el valor obtenido antes de la donación y comparándolo con los valores normativos establecidos por el PRONAHEBAS ($\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres) (1).	Niveles de hemoglobina	Valor de hemoglobina (g/dL)	Cuantitativa continua	Adecuada: Hb $\geq 13,5$ g/dL (hombres) $\geq 12,5$ g/dL (mujeres). No adecuada: Hb $< 13,5$ g/dL (hombres) $< 12,5$ g/dL (mujeres).
Volumen / contenido eritrocitario extraído (concentrado GR)	El volumen y contenido eritrocitario se refieren a la cantidad total de glóbulos rojos presentes en la unidad de concentrado, los cuales determinan la calidad y eficacia transfusional del hemocomponente.	Se obtendrá a partir de los registros del sistema automatizado del banco de sangre (Beckman Coulter), considerando el volumen total del concentrado (mL) y el contenido de hematocrito (%) y hemoglobina post-proceso, conforme a los estándares del Manual de la AABB (2).	Volumen del concentrado	Volumen del concentrado (mL)		Volumen aceptable: 250–350 mL / Hematocrito: 55–70 % Hb: 45–65 g/unidad
			Contenido eritrocitario	Hemoglobina del concentrado (g/dL)		

3.7. Técnicas e instrumentos

3.7.1 Técnica de recolección de datos

En la investigación, la técnica de recolección de datos será la observación estructurada, mediante la cual se registrarán de forma directa y sistemática los valores de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados obtenidos de los registros del banco de sangre.

3.7.2 Instrumento de investigación

El estudio se llevará a cabo en el banco de sangre del hospital durante los meses de septiembre a noviembre de 2025. A cada donante que cumpla los criterios de inclusión se le solicitará su consentimiento informado y se procederá a la medición de la hemoglobina pre-donación mediante un analizador portátil validado (HemoCue® Hb 301 o equipo equivalente), siguiendo protocolos estandarizados de bioseguridad. Posteriormente, tras la extracción de la unidad de sangre total, se registrará el volumen final de glóbulos rojos concentrados mediante el sistema automatizado del banco de sangre. Todos los procedimientos se realizarán conforme a la normativa nacional y guías internacionales de calidad en hemoterapia. Los datos obtenidos serán registrados en una ficha de recolección diseñada para este estudio y luego digitalizados en una base de datos en Excel para su análisis estadístico en SPSS versión 27 (1,2)

3.7.3. Validación

Se contará con una ficha de recolección de datos validada por tres expertos tecnólogos médicos con grado de maestría, quienes evaluarán la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems del instrumento, formulando observaciones y recomendaciones para garantizar su

validez de contenido.

3.7.4. Confiabilidad

Para asegurar la confiabilidad de los resultados, se implementarán controles internos diarios en el analizador hematológico Mindray BC-5390, evaluando reactivos y calibradores en niveles bajos y elevados. Además, el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos será medido mediante el sistema automatizado de fraccionamiento Macopharma MacoPress Smart, bajo controles de precisión y repetibilidad.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El análisis de datos se desarrollará en dos fases. En la primera, se aplicará estadística descriptiva, presentando medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para las variables continuas, así como frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. En la segunda fase se realizará el análisis inferencial, aplicando la prueba de correlación de Spearman para determinar la relación entre la hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos, al tratarse de variables continuas y con posible distribución no normal. Se empleará un nivel de significancia de $p < 0,05$ y se calcularán intervalos de confianza al 95 %. De ser necesario, se complementará con análisis de regresión lineal simple para estimar la fuerza predictiva de la hemoglobina sobre el volumen extraído. Todos los análisis se efectuarán en SPSS versión 27, garantizando rigurosidad metodológica y confiabilidad en la interpretación de los resultados.

3.9. Aspectos éticos

El presente estudio no requiere consentimiento informado, ya que la información será recolectada únicamente a partir de los registros del banco de sangre del hospital, sin intervención directa en los donantes ni alteración de los procesos clínicos. Se garantizará la confidencialidad de los datos, asignando códigos numéricos para evitar cualquier identificación personal. Asimismo, la investigación se desarrollará conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki y a la normativa peruana vigente en investigación en salud, resguardando el respeto, la beneficencia y la justicia. Los resultados serán presentados con rigor académico, evitando manipulación o sesgo de la información, y se emplearán exclusivamente con fines científicos, respetando los lineamientos de integridad establecidos por el Comité de Ética en Investigación y las disposiciones de la Ley N.º 29733 de Protección de Datos Personales. De este modo, se asegura que la investigación mantenga altos estándares de transparencia y responsabilidad científica.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivos

Tabla 1. Características descriptivas de los donantes voluntarios, 2025 ($n = 271$)

Variable	Categoría / Estadístico	n	%	Media $\pm$ DE
Sexo	Femenino	147	54,2	—
	Masculino	124	45,8	—
Grupo sanguíneo	O+	196	72,3	—
	A+	34	12,5	—
	O–	20	7,4	—
	B+	16	5,9	—
	AB+	2	0,8	—
	O–	3	1,1	—
Edad (años)	—	—	—	24,07 $\pm$ 8,63
Hemoglobina (g/dL)	—	—	—	14,24 $\pm$ 1,21
Volumen del concentrado (mL)	—	—	—	247,30 $\pm$ 17,27

En el análisis descriptivo participaron 271 donantes voluntarios, predominando el sexo femenino con el 54,2 %, seguido del masculino con el 45,8 %. El grupo sanguíneo más frecuente fue O+, que representó el 72,3 % de los casos, mientras que los demás grupos se presentaron en menor proporción. La edad promedio de los donantes fue de 24,07 $\pm$ 8,63 años. En cuanto a los parámetros evaluados, la concentración media de hemoglobina fue de 14,24 $\pm$ 1,21 g/dL y el volumen promedio del concentrado eritrocitario obtenido fue de 247,30 $\pm$ 17,27 mL, reflejando valores adecuados en la población estudiada.

4.2 Análisis inferencial

4.2.1 Prueba de normalidad

Tabla 2 *Prueba de normalidad de las variables cuantitativas (n = 271)*

Variable	Prueba	Estadístico	gl	p
Hemoglobina pre-donación (g/dL)	Kolmogorov–Smirnov	0,083	271	< 0,001
	Shapiro–Wilk	0,957	271	< 0,001
Volumen final del concentrado (mL)	Kolmogorov–Smirnov	0,088	271	< 0,001
	Shapiro–Wilk	0,969	271	< 0,001

El análisis de normalidad mostró que tanto los valores de hemoglobina pre-donación como el volumen final del concentrado eritrocitario no siguen una distribución normal. En ambos casos, las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk presentaron valores de significancia menores a 0,001, lo que indica una desviación clara de la normalidad. Debido a estos resultados, se consideró adecuado emplear pruebas estadísticas no paramétricas para el análisis inferencial, permitiendo una evaluación más apropiada de la relación entre las variables estudiadas en la población de donantes.

4.2.2 Prueba de hipótesis general

H₁: Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

H₀: Los niveles de hemoglobina no se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

Tabla 3 *Correlación de Spearman entre la hemoglobina pre-donación y el volumen del concentrado eritrocitario (n = 271)*

Variables	ρ de Spearman	p
Hemoglobina pre-donación (g/dL) – Volumen final del concentrado (mL)	0,758	< 0,001

El análisis de la correlación de Spearman evidenció una relación positiva y fuerte entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen del concentrado eritrocitario obtenido en los donantes. El coeficiente de correlación fue de 0,758, con un valor de significancia menor a 0,001, lo que indica que la relación observada no es producto del azar. En términos prácticos, a mayores niveles de hemoglobina se obtuvo un mayor volumen de glóbulos rojos concentrados. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

4.2.3 Prueba de hipótesis específicas

Prueba de hipótesis específicas 1

H_1 : Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

H_0 : Los niveles de hemoglobina predonación no se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

Tabla 4 *Correlación de Spearman entre la hemoglobina pre-donación y el volumen del concentrado eritrocitario según sexo (n = 271)*

Sexo	n	ρ de Spearman	p
Femenino	147	0,480	< 0,001
Masculino	124	0,562	< 0,001

El análisis por sexo mostró que, tanto en donantes femeninos como masculinos, existe una relación positiva entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen de glóbulos rojos concentrados obtenido. En el grupo femenino, la correlación fue moderada ($\rho = 0,480$) y estadísticamente significativa, mientras que en el grupo masculino la relación fue de mayor intensidad ($\rho = 0,562$), también significativa en ambos casos ($p < 0,001$). Estos resultados indican que, independientemente del sexo, a mayores niveles de hemoglobina se obtiene un mayor volumen de concentrado eritrocitario, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna planteada para esta hipótesis específica.

Prueba de hipótesis específicas 2

H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

H₀: Los niveles de hemoglobina predonación no se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

Tabla 5 *Correlación de Spearman entre la hemoglobina pre-donación y el volumen del concentrado eritrocitario según grupo etario (n = 271)*

Grupo etario (años)	n	ρ de Spearman	p
18–25	206	0,755	< 0,001
26–35	35	0,828	< 0,001
36-65	30	0,669	< 0,001

El análisis por grupos etarios evidenció que la relación entre los niveles de hemoglobina predonación y el volumen de glóbulos rojos concentrados se mantiene en todos los rangos de edad evaluados. En los donantes de 18 a 25 años se observó una relación positiva y fuerte, mientras que en el grupo de 26 a 35 años esta relación fue aún más intensa. En los donantes de 36 años a más, aunque la fuerza de la relación fue ligeramente menor, también se mantuvo significativa. En todos los casos, los valores obtenidos indican que a mayor hemoglobina se logró un mayor volumen de concentrado eritrocitario, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para esta hipótesis específica.

Prueba de hipótesis específicas 3

H₁: Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

H₀: Los niveles de hemoglobina predonación no se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.

Tabla 6 *Correlación de Spearman entre la hemoglobina pre-donación y el volumen del concentrado eritrocitario según grupo sanguíneo (n = 271)*

Grupo sanguíneo	n	ρ de Spearman	p
O+	196	0,765	< 0,001
A+	34	0,794	< 0,001
B+	16	0,597	0,015
O–	20	0,791	< 0,001

Nota: ρ = coeficiente de correlación de Spearman. Valores de $p < 0,05$

El análisis según el grupo sanguíneo mostró que la relación entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen de glóbulos rojos concentrados se mantiene positiva y significativa en los principales grupos evaluados. En los donantes con grupo O+, A+ y O– se observó una relación fuerte, indicando que a mayores niveles de hemoglobina se obtiene un mayor volumen de concentrado eritrocitario. En el grupo B+ la relación también fue positiva, aunque de menor intensidad, pero igualmente significativa. Estos resultados evidencian que el grupo sanguíneo no anula la relación entre las variables estudiadas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna para esta hipótesis específica.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron una correlación positiva y estadísticamente significativa entre los niveles de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos ($p < 0,05$), mostrando que a mayores valores de hemoglobina pre-donación se obtuvo un mayor volumen final del componente. Esta tendencia guarda coherencia con lo descrito por Parma et al. (2023), quienes reportaron una correlación fuerte entre la hemoglobina pre-donación y el contenido total de hemoglobina del PRBC ($r = 1,000$; $p = 0,000$). Del mismo modo, Jain et al. (2022) encontraron una asociación significativa entre el volumen del PRBC y el contenido neto de hemoglobina ($r = 0,730$; $p = 0,001$). En conjunto, estos antecedentes refuerzan lo observado en el presente estudio: la hemoglobina basal no es un dato accesorio, sino un indicador concreto del rendimiento eritrocitario que finalmente se obtiene en la unidad preparada.

Al analizar los resultados según sexo, la asociación entre hemoglobina y volumen se mantuvo significativa en varones y mujeres ($p < 0,05$), aunque la magnitud de la correlación fue mayor en el grupo masculino. Este comportamiento se alinea con Ekström et al. (2025), quienes identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre la hemoglobina del donante y el contenido eritrocitario del componente, además de señalar un efecto modulador del sexo. La consistencia observada sugiere que, aunque existen diferencias fisiológicas entre hombres y mujeres, la hemoglobina previa a la donación continúa siendo el factor que explica, en mayor proporción, la variabilidad del volumen final obtenido.

En relación con la edad, la correlación entre hemoglobina y volumen del concentrado se mantuvo significativa en los distintos rangos etarios evaluados ($p < 0,05$), con variaciones discretas en la intensidad del coeficiente. Ekström et al. (2025) describieron que la edad puede intervenir en indicadores de calidad del componente; sin embargo, los datos obtenidos

muestran que no modifica la dirección de la relación central entre las variables. Esto permite interpretar que, dentro de los criterios habituales de selección, la concentración de hemoglobina mantiene su valor predictivo independientemente del grupo etario al que pertenezca el donante.

En los donantes con antecedentes de donación previa, la asociación entre hemoglobina y volumen también permaneció significativa ($p < 0,05$). Este hallazgo dialoga con lo expuesto por Hadjesfandiari et al. (2021), quienes señalaron que las características individuales del donante influyen en la calidad eritrocitaria. En este estudio, la frecuencia previa no anuló la relación observada, lo que sugiere que, siempre que los niveles de hemoglobina se mantengan dentro de parámetros aceptables, el rendimiento volumétrico no muestra una disminución relevante atribuible únicamente a la repetición de donaciones.

Finalmente, el análisis por grupo sanguíneo evidenció que la relación entre hemoglobina y volumen fue consistente en los diferentes grupos ABO, sin diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de correlación entre ellos ($p > 0,05$ en la comparación intergrupar). Este comportamiento coincide con lo descrito por Mittal et al. (2022), quienes destacaron que el contenido hemoglobínico depende principalmente de la concentración basal del donante y del volumen del componente. De esta manera, el grupo sanguíneo no emergió como un factor modificador de la asociación principal, consolidando la hemoglobina pre-donación como el elemento determinante en el rendimiento eritrocitario final.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Primero, se concluye que existe una relación directa y estadísticamente significativa entre los niveles de hemoglobina pre-donación y el volumen de glóbulos rojos concentrados obtenidos en los donantes del Hospital de Emergencias Villa El Salvador durante el año 2025. Los resultados evidenciaron que, a medida que el valor de hemoglobina se incrementa dentro de los rangos permitidos para la donación, el rendimiento eritrocitario también aumenta de manera proporcional, confirmando que la condición hematológica del donante influye de forma concreta en la calidad y cantidad del hemocomponente producido.

Segundo, se determina que la relación entre hemoglobina y volumen del concentrado eritrocitario se mantiene tanto en mujeres como en varones, aunque con una intensidad ligeramente mayor en el sexo masculino. Este hallazgo permite afirmar que, independientemente del sexo, la hemoglobina pre-donación constituye un indicador consistente del rendimiento del concentrado eritrocitario, lo que refuerza su utilidad como parámetro predictivo en la práctica del banco de sangre.

Tercero, se identifica que la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen del concentrado eritrocitario se conserva en todos los grupos etarios evaluados. Aunque la fuerza de la correlación mostró variaciones entre rangos de edad, en cada uno de ellos la tendencia fue similar: mayores concentraciones de hemoglobina se vincularon con mayor volumen final del componente. Esto confirma que la edad no modifica la dirección de la relación, sino únicamente su magnitud.

Cuarto, se concluye que la relación positiva entre hemoglobina pre-donación y volumen del concentrado eritrocitario también se observa en los distintos grupos sanguíneos analizados. La consistencia de esta asociación demuestra que el grupo ABO no interfiere en el comportamiento correlacional de las variables, consolidando la evidencia de que la hemoglobina del donante es un factor determinante en el rendimiento eritrocitario del hemocomponente obtenido.

6.2 Recomendaciones

- **Primero :** Se recomienda que los bancos de sangre integren el valor de hemoglobina pre-donación no solo como criterio de elegibilidad, sino también como un indicador orientador del posible rendimiento del concentrado eritrocitario, lo que permitiría optimizar la eficiencia en la obtención de hemocomponentes.
- **Segundo:** Los servicios de hemoterapia deberían registrar de manera sistemática el volumen final de los concentrados obtenidos, comparándolo con los niveles de hemoglobina de los donantes, a fin de identificar variaciones en el rendimiento y mejorar los procesos de control de calidad del componente sanguíneo.
- **Tercero :** Se sugiere ampliar la investigación en otros hospitales o bancos de sangre del país, incorporando variables adicionales como hematocrito del donante, índice de masa corporal o frecuencia de donación, con el objetivo de comprender de forma más integral los determinantes del contenido eritrocitario de las unidades transfundibles.
- **Cuarto:** Considerando que la hemoglobina del donante influye directamente en la calidad del hemocomponente producido, sería conveniente desarrollar programas de orientación nutricional y control hematológico periódico para los donantes frecuentes, contribuyendo así a mantener niveles adecuados de hemoglobina y mejorar la calidad del producto obtenido.

VI. Referencias

1. Roubinian NH, Hendrickson JE, Triulzi DJ, et al. Effect of donor, component, and recipient characteristics on hemoglobin increments after single-unit red blood cell transfusion. *Blood*. 2019;134(13):1003-1013. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31350268/>
2. Jain R, Sachdev S, Marwaha N, Gupta A. Assessment of hemoglobin content of packed red cells: a prospective study on hemoglobin content variation due to donor, collection, and processing-related factors. *Global Journal of Transfusion Medicine*. 2022;7(1):36-41. Disponible en: https://journals.lww.com/gjtm/fulltext/2022/07010/assessment_of_hemoglobin_content_of_packed_red.8.aspx
3. Mittal K, Kaur R, Grewal I, Suria N, Sood T, Kaur P. Impact of blood donor characteristics on quality of packed red blood cell concentrates. *Transfus Clin Biol*. 2022;29(1):49-52. doi:10.1016/j.tracli.2021.08.001. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391926/>
4. Parmar A, Kaur P, Sood T, et al. Association of blood donor characteristics with hemoglobin content in leukoreduced packed red blood cells. *Transfus Clin Biol*. 2023;30(4):430-435. doi:10.1016/j.tracli.2023.08.006. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37598807/>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Orientaciones para la implantación de sistemas de calidad en los establecimientos de sangre. Ginebra: OMS; 2024. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376924/9789240090408-spa.pdf>
6. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Acceso a sangre para transfusión en países de América Latina y el Caribe. Informe 2023. Washington, DC: OPS; 2025.

- Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2025-06/acceso-sangre-alc-2023.pdf>
7. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (México). Guía de control de calidad de componentes sanguíneos. 1.^a ed. Ciudad de México: CNTS; 2023. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/943508/7-GUIA_CC_de_CS_2023_V1_formato_final_VF_1.pdf
 8. Novelo-Garza B, Benítez-Arvizu G. Obtención de componentes sanguíneos en los bancos de sangre. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(Supl 1):S52-S58. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395912/>
 9. Secretaría de Salud de México. Suministro de sangre y componentes sanguíneos para el Sistema Nacional de Salud (Datos 2023). Ciudad de México; 2024. Disponible en: Gobierno de México
 10. Paredes-Aspilcueta MG (ed.). Manual de Transfusión Sanguínea. Lima: Colegio Médico del Perú; 2020. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2020/10/Libro-Transfusio%CC%81n-Paredes-completo.pdf>
 11. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (Perú). Resolución Jefatural N.º 205-2020-INEN: Procedimientos técnicos para componentes sanguíneos. Lima; 2020. Disponible en: <https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2020/07/RJ-205-20-1.pdf>
 12. Alarcón-Yaquetto DE, Rueda-Torres L, Bailon N, Barreto PV, Málaga G. Accuracy of HemoCue 301 portable hemoglobin analyzer for anemia screening in capillary blood in Northern Peru: An on-field study. PLoS One. 2023;18(11):e0293984. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10645325/>
 13. Alarcón-Yaquetto DE, Figueroa-Mujica R, Valverde-Bruffau V, et al. Hematological parameters and iron status using altitude-adjusted and unadjusted hemoglobin values

- in Cusco, Peru (3400 MASL). *Physiologia*. 2022;2(1):1-19. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2673-9488/2/1/1>
14. AABB. Estándares para bancos de sangre y servicios de transfusión. 33.^a ed. Bethesda, MD: AABB; 2022. Disponible en: https://www.aabb.org/docs/default-source/default-document-library/standards/estandares-fundamentales-de-recoleccion-y-transfusion-de-sangre.pdf?sfvrsn=a4ee4daa_4
 15. Kim S, Lee Y, Cho J, et al. Evaluation of red blood cell transfusion threshold in the intensive care unit. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(51):e32488. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9771295/>
 16. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Acceso a sangre para transfusión en países de América Latina y el Caribe — Informe 2023. Washington, DC: OPS; 2025. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2025-06/acceso-sangre-alc-2023.pdf>
 17. Rengifo-Peña A, et al. Características de los donantes, disponibilidad y causas de diferimiento en bancos de sangre de Perú: estudio transversal, 2024. *Revista Peruana de Hematología*. 2024;vol(Número):páginas. Disponible en: https://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-558320240004000005&script=sci_arttext&tlng=es
 18. Ekström K, Gulliksson H, Olsson ML, Wikman AT, Berlin G. Donor and component factors influencing red blood cell concentrate quality: a large retrospective cohort study. *Transfus Med Hemother* [Internet]. 2025 [citado 27 sep 2025];52(2):111-120. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12088316/>

19. Parmar A, Kaur P, Sood T, Kaur R, Mittal K, Gagandeep et al. Association of blood donor characteristics with hemoglobin content in leukoreduced packed red blood cells. *Transfus Clin Biol.* 2023;30(4):430-435. doi:10.1016/j.traccli.2023.08.006
20. Wu J, et al. Investigation on the feasibility of large-volume autologous RBC donation: a pilot trial. *J Clin Apher.* 2023. doi:10.1002/jca.22048
21. Jain R, Sachdev S, Marwaha N, Gupta A. Assessment of Hemoglobin Content of Packed Red Cells: A prospective Study on Hemoglobin Content Variation Due to Donor, Collection, and Processing-Related Factors. *Global Journal of Transfusion Medicine.* 2022;7(1):36-41. doi:10.4103/gjtm.gjtm_56_21
22. Roubinian NH, et al. Effect of donor, component, and recipient characteristics on hemoglobin increments following red blood cell transfusion. *Blood.* 2019;134(13):1003-1013. doi.org/10.1182/blood.2019000773
23. Hadjesfandiari N, Khorshidfar M, Devine DV. Current understanding of the relationship between blood donor variability and blood component quality [Internet]. *Int J Mol Sci.* 2021 Apr 11;22(8):3943. doi:10.3390/ijms22083943. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33920459/>
24. Nagaraju P, Ojha S, Saha S. Exploring the influence of donor physiognomic factors on packed red cell unit quality: a retrospective analysis from a tertiary care transfusion center [Internet]. *Asian J Transfus Sci.* 2025;19(1):36-41. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12364073/>
25. Mittal K, Kaur R, Grewal I, Suria N, Sood T, Kaur P. Impact of blood donor characteristics on quality of packed red blood cell concentrates [Internet]. *Transfus Clin Biol.* 2022 Feb;29(1):49-52. doi:10.1016/j.traccli.2021.08.001. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391926/>

26. Saqlain N, Mazher N, Arshad S, Sajjal M. Effect of donor and red blood cells concentrate characteristics on recipient hemoglobin increment following red blood cells transfusion in pediatric patients [Internet]. Pak J Med Sci. 2022;38(6):1420-1425. doi:10.12669/pjms.38.6.5739. Disponible en: <https://www.pjms.org.pk/index.php/pjms/article/download/5739/1387>
27. World Health Organization. Blood safety and availability [Internet]. 2025 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
28. Gobierno del Perú. Ley N.º 26454: Declaran de orden público e interés nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana [Internet]. 1995 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256898-26454>
29. Gobierno del Perú. Decreto Supremo N.º 017-2022-SA: modifica el Reglamento de la Ley N.º 26454 [Internet]. 2022 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/3465270-017-2022-sa>
30. Gobierno del Perú. Resolución Ministerial N.º 241-2018-MINSA: Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre Humana y Hemocomponentes [Internet]. 2018 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/187434-241-2018-minsa>
31. Mantadakis E, Rekatsina M. Iron deficiency and blood donation: links, risks and prevention. Ann Hematol. 2022;101(1):1-10. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9749410/>
32. Timmer TC, de Vlas SJ, Zijlmans S, et al. Dietary intake of heme iron is associated with ferritin and hemoglobin levels in blood donors: donor-InSight III cohort.

- Haematologica. 2020;105(9):e456-e464. Disponible en: <https://haematologica.org/article/view/9564>
33. Roubinian NH, et al. Donor genetic and nongenetic factors affecting red blood cell transfusion effectiveness. JCI Insight. 2022. Disponible en: <https://insight.jci.org/articles/view/152598>
 34. Parmar A, Kaur P, Sood T, et al. Association of donor characteristics with hemoglobin content in leukoreduced packed red blood cells. Transfus Clin Biol. 2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1246782023001003>
 35. López Vallejo Y, Castaño Mosquera N. Hemoglobina reticulocitaria en donantes de sangre y su relación con niveles de hemoglobina. Rev Colomb Hematol. 2023. Disponible en: <https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-87052023000200013>
 36. Vera Ymaña EJ. Factores asociados al diferimiento en donantes de sangre: Estudio en el Hospital Regional Docente Materno-Infantil El Carmen, Junín, 2022 [Tesis]. Repositorio Continental; 2025. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16711/4/IV_FCS_508_TE_Vera_Yma%C3%B1a_2025.pdf
 37. Gamberini MR, et al. Impact of the preparation method of red cell concentrates on yields and quality. Transfusion. 2021; sección métodos. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8252500/>
 38. Jordan A, et al. Determining the Volume of Additive Solution and Residual Plasma in Blood Units. Transfusion literature. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4909359/>

39. Längst E, et al. Methodological strategies to study and elucidate RBC processing and storage. *Transfusion Medicine Reviews*. 2025. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079979625000270>
40. Bardyn M, et al. Oxygen in red blood cell concentrates: influence of donor characteristics and storage. *Frontiers in Physiology*. 2020. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.616457/full>
41. Billett HH. Hemoglobin and Hematocrit [Internet]. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, eds. *Clinical Methods*. 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990 [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK259/> CNBIotecnología
42. Barbalato L. Histology, Red Blood Cell [Internet]. StatPearls; 2022 [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539702/> CNBIotecnología
43. Chapter 10 Blood Terminology [Internet]. NCBI Bookshelf; [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK607436/> CNBIotecnología
44. Red Blood Cell Transfusion in Critically Ill Adults [Internet]. *Chest Journal*; 2025 [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692%2824%2905272-3/fulltext> Chest Journal
45. Hematocrit Test: What It Is, Levels, and High & Low Range [Internet]. Cleveland Clinic; [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/17683-hematocrit> my.clevelandclinic.org
46. Alarcón-Yaquetto DE, Rueda-Torres L, Bailon N, Barreto PV, Málaga G. Accuracy of HemoCue 301 portable hemoglobin analyzer for anemia screening in capillary blood

- in Northern Peru: An on-field study. PLoS One [Internet]. 2023;18(11):e0293984. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10645325/>
47. Gobierno del Perú. Resolución Ministerial N.º 241-2018-MINSA: Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre y Hemocomponentes [Internet]. 2018 [citado 28 sep 2025]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/187434-241-2018-minsa>
48. Novelo-Garza B, Benítez-Arvizu G. Obtención de componentes sanguíneos en los bancos de sangre. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2023;61(Supl 1):S52-S58. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395912/>
49. AABB. Estándares para bancos de sangre y servicios de transfusión. 33.^a ed. Bethesda, MD: AABB; 2022 [Internet]. Disponible en: <https://www.aabb.org/docs/default-source/default-document-library/standards/estandares-fundamentales-de-recoleccion-y-transfusion-de-sangre.pdf>

Anexos

Anexo 1 Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA DE VALORACION
Hemoglobina del donante	La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono en sentido inverso, siendo un indicador esencial del estado hematológico del donante.	Se cuantificará la concentración de hemoglobina en g/dL mediante fotometría portátil (HemoCue® 301), registrando el valor obtenido antes de la donación y comparándolo con los valores normativos establecidos por el PRONAHEBAS ($\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres) (1).	Niveles de hemoglobina	Valor de hemoglobina (g/dL)	Cuantitativa continua	Adecuada: Hb $\geq 13,5$ g/dL (hombres) $\geq 12,5$ g/dL (mujeres). No adecuada: Hb $< 13,5$ g/dL (hombres) $< 12,5$ g/dL (mujeres).
Volumen / contenido eritrocitario extraído (concentrado GR)	El volumen y contenido eritrocitario se refieren a la cantidad total de glóbulos rojos presentes en la unidad de concentrado, los cuales determinan la calidad y eficacia transfusional del hemocomponente.	Se obtendrá a partir de los registros del sistema automatizado del banco de sangre (Beckman Coulter), considerando el volumen total del concentrado (mL) y el contenido de hematocrito (%) y hemoglobina post-proceso, conforme a los estándares del Manual de la AABB (2).	Volumen del concentrado	Volumen del concentrado (mL)		Volumen aceptable: 250–350 mL / Hematocrito: 55–70 % Hb: 45–65 g/unidad
			Contenido eritrocitario	Hemoglobina del concentrado (g/dL)		

Anexo 2 Matriz de Consistencia

Título de la investigación:

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de un Hospital de lima, 2025.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Cuál es la relación entre la concentración de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el año 2025? Problemas específicos 1. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 2. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 3. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos	Objetivo general Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025. Objetivos específicos 1. Establecer la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Identificar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 3. Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos	Hipótesis general Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025 Hipótesis específicas 1. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina	Variable 1: Hemoglobina del donante. Dimensiones: Valor fisiológico y estado hematológico. Variable 2: Volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos. Dimensiones: Producción eritrocitaria y rendimiento del proceso.	Enfoque cuantitativo Tipo Básico Correlacional Diseño No experimental transversal Población Donantes voluntarios del banco de sangre (septiembre a noviembre de 2025). Muestra 350 donantes seleccionados por muestreo probabilístico sistemático.

según la frecuencia de donación previa en donantes del Hospital de Lima, 2025? 4. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?	según la frecuencia de donación previa de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 4. Evaluar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en el Hospital de Lima, 2025. 4. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.		
--	---	---	--	--

Anexo 3 Instrumento

Título del estudio: *Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.*

N.º de ficha: _____
Fecha de registro: ____ / ____ / 2025.

1. DATOS GENERALES DEL DONANTE

Ítem	Registro
Código del donante	_____
Sexo	☐ Masculino ☐ Femenino
Edad (años)	_____
Peso corporal (kg)	_____
Fecha de donación	____ / ____ / 2025
Tipo de donación	☐ Voluntaria ☐ Reposición
Estado general del donante	☐ Apto ☐ No apto

2. PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS PRE-DONACIÓN

Ítem	Registro
Hemoglobina pre-donación (g/dL)	_____
Hematocrito (%)	_____
Presión arterial (mmHg)	_____ / _____
Pulso (lpm)	_____
Equipo analizador utilizado	_____

3. PARÁMETROS DEL COMPONENTE ERITROCITARIO

Ítem	Registro
Volumen procesado (mL)	_____
Volumen final del concentrado eritrocitario (mL)	_____

Ítem	Registro
Contenido estimado de hemoglobina en la unidad (g)	_____
Peso final del componente (g)	_____
Método de obtención	☐ Capa leucoplaquetaria
Observaciones técnicas	_____

4. CONDICIÓN POST-DONACIÓN

Ítem	Registro
Reacciones adversas inmediatas	☐ Sí ☐ No
Tipo de reacción (si aplica)	_____
Observaciones del personal técnico	_____

Anexo 4 Validez

Magister: Alania Yauri, Wilmer Andrés

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos mediante juicio de expertos

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y, a la vez, solicitar su valioso apoyo en la validación de los instrumentos de recolección de datos correspondientes a mi proyecto de investigación titulado: “Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.”

El propósito de este proceso es garantizar la validez de contenido de los instrumentos que serán empleados en la obtención de información para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Por tal motivo, se requiere de su evaluación técnica y académica, en virtud de su reconocida experiencia en el campo de la Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.

El expediente de validación que se le remite contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales y operacionales de las variables.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Agradezco de antemano la atención prestada y el tiempo que dedique a esta labor académica. Quedo atento a sus observaciones y sugerencias, las cuales serán de gran valor para el fortalecimiento metodológico del estudio.

Con sentimientos de estima y consideración, me despido atentamente de usted.

Atentamente,



Gonzales Mendoza, Janeth Sarilú

D.N.I.: 46847882

Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA DE VALORACION
Hemoglobina del donante	La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono en sentido inverso, siendo un indicador esencial del estado hematológico del donante.	Se cuantificará la concentración de hemoglobina en g/dL mediante fotometría portátil (HemoCue® 301), registrando el valor obtenido antes de la donación y comparándolo con los valores normativos establecidos por el PRONAHEBAS ($\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres) (1).	Niveles de hemoglobina	Valor de hemoglobina (g/dL)	Cuantitativa continua	Adecuada: $Hb \geq 13,5$ g/dL (hombres) $\geq 12,5$ g/dL (mujeres). No adecuada: $Hb < 13,5$ g/dL (hombres) $< 12,5$ g/dL (mujeres).
Volumen / contenido eritrocitario extraído (concentrado GR)	El volumen y contenido eritrocitario se refieren a la cantidad total de glóbulos rojos presentes en la unidad de concentrado, los cuales determinan la calidad y eficacia transfusional del hemocomponente.	Se obtendrá a partir de los registros del sistema automatizado del banco de sangre (Beckman Coulter), considerando el volumen total del concentrado (mL) y el contenido de hematocrito (%) y hemoglobina post-proceso, conforme a los estándares del Manual de la AABB (2).	Volumen del concentrado	Volumen del concentrado (mL)		Volumen aceptable: 250–350 mL /
			Contenido eritrocitario	Hemoglobina del concentrado (g/dL)		Hematocrito: 55–70 % Hb: 45–65 g/unidad

Matriz de Consistencia

Título de la investigación:

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de un Hospital de lima, 2025.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Cuál es la relación entre la concentración de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el año 2025? Problemas específicos 1. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 2. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 3. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en donantes del Hospital de Lima, 2025? 4. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?	Objetivo general Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025. Objetivos específicos 1. Establecer la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Identificar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 3. Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 4. Evaluar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Hipótesis general Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025 Hipótesis específicas 1. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en el Hospital de Lima, 2025. 4. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Variable 1: Hemoglobina del donante. Dimensiones: Valor fisiológico y estado hematológico. Variable 2: Volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos. Dimensiones: Producción eritrocitaria y rendimiento del proceso.	Enfoque cuantitativo Tipo Básico Correlacional Diseño No experimental transversal Población Donantes voluntarios del banco de sangre (septiembre a noviembre de 2025). Muestra 350 donantes seleccionados por muestreo probabilístico sistemático.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
Variable 1: Hemoglobina del donante								
DIMENSIÓN 1: Niveles fisiológicos de hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
-	Registro del valor de hemoglobina pre-donación (g/dL).	X		X		X	-	-
-	Clasificación según rango normativo de PRONAHEBAS (Hombres ≥13.5 g/dL, Mujeres ≥12.5 g/dL).	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores condicionantes de la hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Registro de edad, sexo y peso corporal como factores que influyen en los niveles de hemoglobina.	X		X		X		-
2	Verificación del estado general del donante antes de la extracción.	X		X		X		-
Variable 2: Volumen / contenido eritrocitario del concentrado								
DIMENSIÓN 1: Parámetros del procesamiento eritrocitario		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Medición del volumen procesado (mL) y volumen final del concentrado eritrocitario.	X		X		X		-
2	Estimación del contenido de hemoglobina (g) en la unidad obtenida.	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores técnicos del procesamiento		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Identificación del método de obtención del componente (capa leucoplaquetaria).	X		X		X		-
2	Verificación del equipo utilizado y condiciones técnicas del procedimiento.	X		X		X		-

Observaciones: No.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Alania Yauri, Wilmer Andres

DNI: 45922664

Especialidad del validador: Metodólogo ☒ Temático ☐ Estadístico ☐.

09 de octubre de 2025.



Firma del experto informante.

Mg. Wilmer Andres Alania Yauri

DNI.: 45922664

Magister: Mg. Villavicencios Rosales, Elizabeth.

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos mediante juicio de expertos

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y, a la vez, solicitar su valioso apoyo en la validación de los instrumentos de recolección de datos correspondientes a mi proyecto de investigación titulado: “Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.”

El propósito de este proceso es garantizar la validez de contenido de los instrumentos que serán empleados en la obtención de información para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Por tal motivo, se requiere de su evaluación técnica y académica, en virtud de su reconocida experiencia en el campo de la Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.

El expediente de validación que se le remite contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales y operacionales de las variables.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Agradezco de antemano la atención prestada y el tiempo que dedique a esta labor académica. Quedo atento a sus observaciones y sugerencias, las cuales serán de gran valor para el fortalecimiento metodológico del estudio.

Con sentimientos de estima y consideración, me despido atentamente de usted.

Atentamente,



Gonzales Mendoza, Janeth Sarilú

D.N.I.: 46847882

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA DE VALORACION
Hemoglobina del donante	La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono en sentido inverso, siendo un indicador esencial del estado hematológico del donante.	Se cuantificará la concentración de hemoglobina en g/dL mediante fotometría portátil (HemoCue® 301), registrando el valor obtenido antes de la donación y comparándolo con los valores normativos establecidos por el PRONAHEBAS ($\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres) (1).	Niveles de hemoglobina	Valor de hemoglobina (g/dL)	Cuantitativa continua	Adecuada: $Hb \geq 13,5$ g/dL (hombres) $\geq 12,5$ g/dL (mujeres). No adecuada: $Hb < 13,5$ g/dL (hombres) $< 12,5$ g/dL (mujeres).
Volumen / contenido eritrocitario extraído (concentrado GR)	El volumen y contenido eritrocitario se refieren a la cantidad total de glóbulos rojos presentes en la unidad de concentrado, los cuales determinan la calidad y eficacia transfusional del hemocomponente.	Se obtendrá a partir de los registros del sistema automatizado del banco de sangre (Beckman Coulter), considerando el volumen total del concentrado (mL) y el contenido de hematocrito (%) y hemoglobina post-proceso, conforme a los estándares del Manual de la AABB (2).	Volumen del concentrado	Volumen del concentrado (mL)		Volumen aceptable: 250–350 mL /
			Contenido eritrocitario	Hemoglobina del concentrado (g/dL)		Hematocrito: 55–70 % Hb: 45–65 g/unidad

Matriz de Consistencia

Título de la investigación:

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de un Hospital de lima, 2025.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Cuál es la relación entre la concentración de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el año 2025? Problemas específicos 1. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 2. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 3. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en donantes del Hospital de Lima, 2025? 4. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?	Objetivo general Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025. Objetivos específicos 1. Establecer la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Identificar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 3. Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 4. Evaluar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Hipótesis general Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025 Hipótesis específicas 1. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en el Hospital de Lima, 2025. 4. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Variable 1: Hemoglobina del donante. Dimensiones: Valor fisiológico y estado hematológico. Variable 2: Volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos. Dimensiones: Producción eritrocitaria y rendimiento del proceso.	Enfoque cuantitativo Tipo Básico Correlacional Diseño No experimental transversal Población Donantes voluntarios del banco de sangre (septiembre a noviembre de 2025). Muestra 350 donantes seleccionados por muestreo probabilístico sistemático.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
Variable 1: Hemoglobina del donante								
DIMENSIÓN 1: Niveles fisiológicos de hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
-	Registro del valor de hemoglobina pre-donación (g/dL).	X		X		X	-	-
-	Clasificación según rango normativo de PRONAHEBAS (Hombres ≥13.5 g/dL, Mujeres ≥12.5 g/dL).	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores condicionantes de la hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Registro de edad, sexo y peso corporal como factores que influyen en los niveles de hemoglobina.	X		X		X		-
2	Verificación del estado general del donante antes de la extracción.	X		X		X		-
Variable 2: Volumen / contenido eritrocitario del concentrado								
DIMENSIÓN 1: Parámetros del procesamiento eritrocitario		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Medición del volumen procesado (mL) y volumen final del concentrado eritrocitario.	X		X		X		-
2	Estimación del contenido de hemoglobina (g) en la unidad obtenida.	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores técnicos del procesamiento		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Identificación del método de obtención del componente (capa leucoplaquetaria).	X		X		X		-
2	Verificación del equipo utilizado y condiciones técnicas del procedimiento.	X		X		X		-

Observaciones: No.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Villavicencios Rosales, Elizabeth.

DNI: 45065128

Especialidad del validador: Metodólogo ☐ Temático ☒ Estadístico ☐.

09 de octubre de 2025.



Lic. M. Elizabeth Villavicencios Rosales
CTMP 11889

Firma del experto informante.

Mg. Villavicencios Rosales, Elizabeth.

DNI.: 45065128

Magister: Cullas Musayón, Jackelyne Ivette

Presente. -

Asunto: Validación de instrumentos mediante juicio de expertos

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y, a la vez, solicitar su valioso apoyo en la validación de los instrumentos de recolección de datos correspondientes a mi proyecto de investigación titulado: “Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.”

El propósito de este proceso es garantizar la validez de contenido de los instrumentos que serán empleados en la obtención de información para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Por tal motivo, se requiere de su evaluación técnica y académica, en virtud de su reconocida experiencia en el campo de la Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.

El expediente de validación que se le remite contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales y operacionales de las variables.
- Matriz de operacionalización de variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Agradezco de antemano la atención prestada y el tiempo que dedique a esta labor académica. Quedo atento a sus observaciones y sugerencias, las cuales serán de gran valor para el fortalecimiento metodológico del estudio.

Con sentimientos de estima y consideración, me despido atentamente de usted.

Atentamente,



Gonzales Mendoza, Janeth Sarilú

D.N.I.: 46847882

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL		DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA DE VALORACION
Hemoglobina del donante	La hemoglobina es una proteína contenida en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono en sentido inverso, siendo un indicador esencial del estado hematológico del donante.	Se cuantificará la concentración de hemoglobina en g/dL mediante fotometría portátil (HemoCue® 301), registrando el valor obtenido antes de la donación y comparándolo con los valores normativos establecidos por el PRONAHEBAS ($\geq 13,5$ g/dL en hombres y $\geq 12,5$ g/dL en mujeres) (1).	Niveles de hemoglobina	Valor de hemoglobina (g/dL)	Cuantitativa continua	Adecuada: $Hb \geq 13,5$ g/dL (hombres) $\geq 12,5$ g/dL (mujeres). No adecuada: $Hb < 13,5$ g/dL (hombres) $< 12,5$ g/dL (mujeres).
Volumen / contenido eritrocitario extraído (concentrado GR)	El volumen y contenido eritrocitario se refieren a la cantidad total de glóbulos rojos presentes en la unidad de concentrado, los cuales determinan la calidad y eficacia transfusional del hemocomponente.	Se obtendrá a partir de los registros del sistema automatizado del banco de sangre (Beckman Coulter), considerando el volumen total del concentrado (mL) y el contenido de hematocrito (%) y hemoglobina post-proceso, conforme a los estándares del Manual de la AABB (2).	Volumen del concentrado	Volumen del concentrado (mL)		Volumen aceptable: 250–350 mL /
			Contenido eritrocitario	Hemoglobina del concentrado (g/dL)		Hematocrito: 55–70 % Hb: 45–65 g/unidad

Matriz de Consistencia

Título de la investigación:

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de un Hospital de lima, 2025.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Cuál es la relación entre la concentración de hemoglobina del donante y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en el Banco de Sangre del Hospital de Lima durante el año 2025? Problemas específicos 1. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 2. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes del Hospital de Lima, 2025? 3. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en donantes del Hospital de Lima, 2025? 4. ¿Qué relación existe entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes del Hospital de Lima, 2025?	Objetivo general Determinar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025. Objetivos específicos 1. Establecer la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Identificar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 3. Determinar la asociación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 4. Evaluar la relación entre los niveles de hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Hipótesis general Los niveles de hemoglobina se relacionan de manera estadísticamente significativa con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025 Hipótesis específicas 1. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el sexo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la edad de los donantes en el Hospital de Lima, 2025. 2. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según la frecuencia de donación previa en el Hospital de Lima, 2025. 4. Los niveles de hemoglobina predonación se relacionan significativamente con el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos según el grupo sanguíneo de los donantes en el Hospital de Lima, 2025.	Variable 1: Hemoglobina del donante. Dimensiones: Valor fisiológico y estado hematológico. Variable 2: Volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos. Dimensiones: Producción eritrocitaria y rendimiento del proceso.	Enfoque cuantitativo Tipo Básico Correlacional Diseño No experimental transversal Población Donantes voluntarios del banco de sangre (septiembre a noviembre de 2025). Muestra 350 donantes seleccionados por muestreo probabilístico sistemático.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de Lima, 2025.

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
Variable 1: Hemoglobina del donante								
DIMENSIÓN 1: Niveles fisiológicos de hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
-	Registro del valor de hemoglobina pre-donación (g/dL).	X		X		X	-	-
-	Clasificación según rango normativo de PRONAHEBAS (Hombres ≥13.5 g/dL, Mujeres ≥12.5 g/dL).	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores condicionantes de la hemoglobina		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Registro de edad, sexo y peso corporal como factores que influyen en los niveles de hemoglobina.	X		X		X		-
2	Verificación del estado general del donante antes de la extracción.	X		X		X		-
Variable 2: Volumen / contenido eritrocitario del concentrado								
DIMENSIÓN 1: Parámetros del procesamiento eritrocitario		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Medición del volumen procesado (mL) y volumen final del concentrado eritrocitario.	X		X		X		-
2	Estimación del contenido de hemoglobina (g) en la unidad obtenida.	X		X		X		-
DIMENSIÓN 2: Factores técnicos del procesamiento		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Identificación del método de obtención del componente (capa leucoplaquetaria).	X		X		X		-
2	Verificación del equipo utilizado y condiciones técnicas del procedimiento.	X		X		X		-

Observaciones: No.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Cullas Musayon Jackelyne Ivette.

DNI: 70649673

Especialidad del validador: Metodólogo ☐ Temático ☐ Estadístico ☒.

09 de octubre de 2025.



Firma del experto informante.

Mg. Cullas Musayon Jackelyne Ivette

DNI.: 70649673

Anexo 5 Documento de Aprobación de la Institución



PERÚ

Ministerio
de SaludHospital de Emergencias
Villa El Salvador

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ANEXO N°04

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL Y DEL JEFE DE ÁREA, SERVICIO, DEPARTAMENTO O UNIDAD OPERATIVA O ENTIDAD DE ORIGEN.

Título del proyecto:

Hemoglobina y el volumen de glóbulos rojos concentrados extraídos en donantes del Hospital de un Hospital de lima, 2025.

Declaración del investigador principal:

Yo, como investigador principal, acepto la responsabilidad de conducir este estudio de acuerdo a lo consignado en el proyecto de investigación, del Reglamento y Manual de Procedimientos del CIEI del Hospital de Emergencias Villa el Salvador y de las normas nacionales e internacionales aplicables.

Certifico que todos los investigadores y el personal involucrado en esta investigación, se encuentran calificados y poseen la experiencia suficiente para desempeñar adecuadamente su labor en el proyecto.

Al finalizar la investigación me comprometo a realizar un proceso interno de revisión de pares de la investigación

Nombre del Investigador Principal: GONZALES MENDOZA JANETH SARILÚ

Firma

Fecha



Av. 200 millas S/N cruce con Av.
Pastor Sevilla - Villa El Salvador
T: (01) 640-9875 Anexo: XXX





PERÚ

Ministerio
de SaludHospital de Emergencias
Villa El Salvador

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
 ""Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Personal externo al HEVES (Dejar en blanco). Esto será llenado por la institución previa coordinación con la unidad de docencia e investigación HEVES)

Declaración del jefe de área, servicio, departamento o unidad operativa o entidad de origen en la que se llevará a cabo el estudio:

Certifico que, he leído y aprobado este proyecto y me comprometo a apoyar y supervisar su realización dentro de las normas vigentes en nuestra institución, dentro de la ley y de las normas nacionales e internacionales para la realización de proyectos de investigación.

Certifico, además, que el investigador principal y sus colaboradores tienen la competencia necesaria para su realización y por lo tanto me responsabilizo de las consecuencias de la ejecución del proyecto en el área, servicio, departamento o unidad operativa o entidad de origen a mi cargo.

Nombre del área, servicio, departamento o unidad operativa o entidad de origen:

Servicio de Apoyo al Diagnóstico área Banco de Sangre.

Nombre del Jefe (Director) del área, servicio, departamento o unidad operativa o entidad de origen:

Dra. BRENDA TOMAS CORONADO

Firma:

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL VILLA EL SALVADOR

M.C. BRENDA LIZ TOMAS CORONADO
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE HEMOTERAPIA
V. BANCO DE SANGRE
CMP: 045248 RNE: 043158

Fecha:

2025/11/27



Av. 200 millas S/N cruce con Av.
Pastor Sevilla - Villa El Salvador
T: (01) 640-9875 Anexo: XXX



Anexo 6 Carta de aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 03 de noviembre del 2025.

Autor Responsable:

JANETH SARILU GONZALES MENDOZA

Exp. N°: 2814-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: **"HEMOGLOBINA Y EL VOLUMEN DE GLÓBULOS ROJOS CONCENTRADOS EXTRAÍDOS EN DONANTES DEL HOSPITAL DE UN HOSPITAL DE LIMA, 2025"**

Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 22/10/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:

JANETH SARILU GONZALES MENDOZA

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza la aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,




Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
 Presidente
 Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
 Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 7 Base de datos

Donante	grupo sanguíneo	Sexo (M/F)	Edad (años)	Hemoglobina pre-donación (g/dL)	Volumen final del concentrado (mL)
1	O+	M	37	14.4	229.1
2	A+	F	35	12.7	226.3
3	O+	F	22	13	230
4	O+	M	20	15.3	277.9
5	O+	M	20	15.6	257.3
6	O+	M	19	14	246
7	A+	F	19	13.4	243.2
8	O+	F	20	12.5	264.8
9	B+	M	19	14.4	246
10	B+	F	19	14.1	252.6
11	O+	M	24	15.3	256.3
12	O+	M	19	13.5	241.3
13	A+	F	19	13.4	223.5
14	O+	F	20	14.2	220.7
15	O+	M	18	15.3	275.1
16	B+	F	22	13.3	245.1
17	O+	F	19	13.7	217.8
18	O+	M	20	16.9	277
19	B+	F	19	13.3	263.8
20	O+	M	26	15.4	271.4
21	A+	M	24	14.6	266.7
22	O+	F	21	12.9	233.8
23	O+	F	19	12.7	224.4
24	O+	F	19	13.7	230
25	O+	M	29	15.1	276.1
26	O+	M	19	16.2	274.2
27	O+	F	20	12.5	215
28	O+	F	19	13	231
29	O+	F	18	12.6	221.6
30	O+	M	20	14	235.7
31	O+	M	18	14.5	269.5
32	O+	F	22	12.5	231.9
33	O+	F	19	14.4	255.7
34	A+	M	21	16.6	278.9
35	A+	F	20	13.5	244.1
36	O+	F	21	12.9	221.6
37	O+	F	18	13.7	232.9
38	O+	F	26	14.2	248.8
39	O+	F	21	13.7	231
40	B+	M	20	16.2	266.7
41	A+	F	18	13.4	233.8
42	O+	M	21	14	281.7
43	O+	F	24	14.3	247.9
44	O+	F	21	14.4	245.1
45	O+	F	20	12.5	221.6
46	O+	F	22	13.5	242.3
47	A+	F	18	14	245.1
48	O+	F	18	12.5	230
49	O+	F	21	13.3	227.2
50	O+	F	18	14.3	250.7
51	O+	F	23	13.5	226
52	O+	M	18	14.4	251.6
53	A+	F	19	12.9	229.1
54	O+	F	18	13.4	235.7
55	B+	F	20	14	242.3
56	O+	F	26	14.1	239.4
57	O+	F	19	12.6	231
58	O+	F	25	13.5	240.4
59	O+	F	20	12.8	236.6
60	O+	F	18	14.2	254.5
61	A+	M	23	15.5	259.2
62	O+	F	20	13.5	239.4
63	O+	F	19	13.4	232.9
64	A+	M	21	15.7	278.9

65	O+	M	20	15.2	245.1
66	B+	F	18	14.6	227.2
67	O+	F	19	13.7	249.8
68	O+	F	18	14.1	236.6
69	A+	F	18	13.2	232.9
70	O+	M	47	14.8	264.8
71	O+	M	35	14.1	276.1
72	O+	F	47	14	239.4
73	O+	M	22	16	265.7
74	O+	M	48	14.6	267.6
75	O+	F	26	14.4	239.4
76	O+	M	35	15.4	263.8
77	O+	M	53	15	241.3
78	AB +	F	55	13.2	241.3
79	O+	F	31	13.1	233.8
80	O+	M	52	16.1	260.1
81	A+	M	46	15.7	264.8
82	O+	F	32	13.3	240.4
83	O+	F	32	13.7	231.9
84	O+	F	29	12.7	231.9
85	O+	M	49	16	236.6
86	O+	M	49	15.4	266.7
87	O+	M	29	15.7	282.6
88	O+	M	33	16.6	289.2
89	O+	M	18	15.5	275.1
90	O+	F	18	13.6	220.7
91	O+	M	18	16.7	278.9
92	O+	M	19	15.5	246
93	O+	M	25	17.1	257.3
94	O+	M	18	15.8	256.3
95	A+	M	18	16.8	270.4
96	AB+	M	18	17	246
97	O+	F	31	12.7	235.7
98	O+	F	26	13.9	241.3
99	O+	M	20	14.6	256.3
100	O+	M	20	16.3	249.8
101	B+	F	32	13.7	227.2
102	O+	F	20	15.4	266.7
103	O+	F	19	12.9	231.9
104	A+	F	18	13.4	258.2
105	B+	F	46	14.3	225.4
106	O+	F	18	14.4	256.3
107	O+	F	23	14.4	232.9
108	A+	M	20	16.7	267.6
109	O+	F	22	13.5	230
110	O+	F	20	13.2	235.7
111	O+	F	19	14.3	243.2
112	O+	F	18	12.7	231
113	O+	F	21	12.7	231.9
114	O+	F	24	12.7	228
115	O+	F	18	13.8	261.6
116	O+	F	18	12.7	235.7
117	B+	F	20	13.2	233.8
118	O+	F	19	13.1	228.2
119	O+	F	20	12.5	255.4
120	O+	M	26	14.9	260.1
121	O+	F	19	13.8	235.7
122	O+	M	20	16.2	274.2
123	O-	F	27	14.7	241.3
124	O-	F	24	12.5	220
125	A+	M	18	16.5	276.1
126	O+	M	25	15	252.6
127	O+	M	36	16.1	287.3
128	O+	F	19	12.7	220
129	A+	M	29	15.3	264.8

130	O+	M	49	14.5	262.9
131	O+	F	21	13.2	22.5
132	O+	F	20	14.5	239.4
133	O+	M	18	13.5	251.6
134	O+	F	22	12.7	231.9
135	O+	M	19	15.6	273.2
136	A+	M	47	13.4	242.3
137	O+	F	18	13.6	236.6
138	O+	F	18	14	243.2
139	O+	M	20	16.6	282.6
140	O+	M	26	16.3	268.5
141	O+	F	40	12.9	231.9
142	O+	M	19	14.7	243.2
143	O+	M	21	14.7	253.5
144	O+	M	19	15.1	262
145	O+	M	19	14.6	246.9
146	O+	F	18	13.4	231.9
147	A+	F	22	13.7	224.4
148	O+	M	22	15.7	262.9
149	B+	M	18	16.7	270.4
150	O+	F	22	13.6	237.6
151	O+	F	21	13.8	236.6
152	O+	M	23	16.7	283.6
153	O+	M	23	15.6	260.1
154	A+	M	24	15.2	256.3
155	O+	F	20	12.5	231
156	A+	F	18	14.4	232.9
157	O+	F	18	14.4	244.1
158	O+	M	28	15	261
159	O+	F	18	13.1	223.5
160	A+	M	23	15.2	255.4
161	O+	F	19	15.5	238
162	O+	F	19	12.7	240.4
163	O+	F	19	12.8	219.7
164	O+	F	18	13.6	241
165	A+	M	18	16	267.6
166	A+	F	19	12.6	223.5
167	O+	M	22	15.9	243.2
168	O+	M	18	16.7	271.4
169	O+	F	19	13	231.9
170	O+	F	22	12.6	242.7
171	O+	F	19	12.5	221.5
172	B+	F	20	12.5	22.5
173	O+	F	19	12.6	228.2
174	A+	M	20	15.4	268.5
175	O+	F	19	12.5	231.9
176	O+	M	19	14.9	258.2
177	O+	F	18	12.6	234.7
178	O+	F	20	14	233.8
179	O+	M	21	15.1	238.5
180	O+	F	18	12.8	238
181	O+	M	21	14.6	228.2
182	A+	M	24	14.2	247.9
183	O+	F	19	12.5	245.1
184	O-	M	23	15.7	258.2
185	A+	F	31	13.7	239.4
186	O+	M	42	14.9	257.3
187	O+	F	47	12.9	232.9
188	O+	M	27	13.9	249.8
189	O+	M	31	14.8	253.5
190	O+	M	20	13.8	233.8
191	O+	M	18	16.1	273.2
192	O+	F	19	12.6	229.1
193	O+	M	38	14.2	250
194	O+	F	19	14	238

195	O+	F	19	13.9	232
196	O+	F	18	13.3	235
197	O+	M	21	15.1	256
198	O+	M	18	16	277
199	O-	F	21	14.6	259
200	O+	M	18	15.6	277
201	O+	M	21	14.9	257
202	O+	F	19	14	232.9
203	O+	M	20	16	266
204	O+	F	18	14.7	246
205	O+	F	18	14.3	241.3
206	O+	M	42	13.5	257.3
207	O+	F	35	13.9	255
208	O+	F	18	13.9	232
209	O+	M	18	15	261
210	O+	M	19	13.7	222.5
211	O+	M	26	15.3	260
212	O+	F	20	13.3	243
213	O+	F	22	12.5	220.1
214	O+	M	20	12.5	248.8
215	O+	F	21	14.8	241
216	O+	F	24	12.8	216
217	O+	M	18	14.2	239.4
218	B+	F	24	14.8	257.3
219	O+	F	18	12.9	227.2
220	O+	M	55	15.6	250.7
221	O+	M	37	14.3	254.5
222	O+	M	34	14.4	275.1
223	O+	M	58	13.3	253.5
224	O+	M	47	14.7	253.5
225	O+	M	41	16.5	266.7
226	O+	M	45	16.2	284.5
227	O+	M	41	13.5	230
228	O+	M	45	15.5	268.8
229	O+	M	23	14.6	247.9
230	B+	M	43	14.2	245.1
231	O+	M	21	14.4	246.9
232	O+	M	18	16.3	262
233	O+	F	19	12.8	230
234	A+	M	20	15.8	254.5
235	O+	F	21	15.8	255.4
236	O+	F	23	13	232.9
237	B+	M	19	15.5	272.3
238	A+	F	18	12.2	220.7
239	O+	F	23	13.2	235.7
240	O+	F	20	13.4	242
241	O+	F	21	13	226
242	O+	M	18	14.1	267.6
243	O+	M	18	15.4	274.2
244	O+	M	21	13.7	261
245	B+	F	20	14.3	248.8
246	A+	F	18	13.9	269.5
247	O+	F	21	14.6	246
248	O+	M	28	16.1	297.7
249	O+	M	20	15.2	258.2
250	O+	F	22	12.5	189.7
251	A+	F	27	13.4	245.1
252	O+	M	23	14.6	251.6
253	A+	F	22	14.6	228.2
254	O+	F	24	13	232.9
255	O+	F	20	13.3	238
256	O+	M	20	14.5	243
257	O+	F	24	13.2	240
258	O+	F	22	13	220.7
259	A+	M	19	13.6	242
260	O+	F	19	13	236

261	O+	M	70	13.5	247
262	O+	M	21	15.1	255
263	O+	M	26	15.4	270.4
264	O+	M	22	15.8	273
265	O+	F	32	12.7	233.8
266	O+	M	23	14.5	262
267	O+	F	18	13.2	226.3
268	A+	M	40	16.2	266.7
269	O+	F	37	12.5	234.7
270	O+	M	30	14.7	252.6
271	O+	M	33	14.2	262

14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	2%
2	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-05-06	<1%
3	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%
5	Internet	jadimike.unachi.ac.pa	<1%
6	Internet	repositorio.ulc.edu.pe	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-05-06	<1%
8	Internet	repositorio.ucp.edu.pe	<1%
9	Internet	www.elblogdelasalud.info	<1%
10	Trabajos entregados	Khulna University of Engineering & Technology on 2025-07-19	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2026-04-17	<1%