



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN**  
**LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMOTERAPIA Y BANCO**  
**DE SANGRE**

**Trabajo Académico**

Hierro sérico y parámetros hematológicos en donantes de sangre Hospital José  
Cayetano Heredia – Piura, 2024

**Para optar el Título de**  
Especialista en Hemoterapia y Banco de Sangre

**Presentado por:**

**Autora:** Jiménez Granda, Ceneida


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0003-0219-3918>

**Asesor:** Mg. Calderón Cumpa, Luis Yuri

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5513-1388>

**Lima – Perú**


**2025**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 21/10/2024</b>

Yo, Ceneida Jimenez Granda, egresado de la Facultad de ciencias de la salud y Escuela Académica Profesional de tecnología médica / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“HIERRO SERICO Y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN DONANTES DE SANGRE HOSPITAL JOSÉ CAYETANO HEREDIA - PIURA, 2024 ”** Asesorado por el docente: **Mg. CALDERÓN CUMPA, LUIS YURI** DNI 06034253 ORCID 0000-0002-5513-1388 tiene un índice de similitud de 7(siete) % con código trn:oid :14912:531683459 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  
 Ceneida Jimenez Granda  
 DNI:43635423



.....  
 Firma  
 Luis Yuri Calderon Cumpa  
 DNI: 06034253.

Lima, 20 de agosto del 2025

**JURADO**

**PRESIDENTE:**

**SECRETARIO:**

**VOCAL:**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis padres, quienes con su ejemplo de esfuerzo, perseverancia y valores me han guiado en cada paso de mi vida. A ellos, por el apoyo incondicional y también por ser mi mayor fuente de inspiración.

A mi familia, por su comprensión y paciencia durante este proceso académico.

A Dios, gracias por brindarme la fortaleza y sabiduría necesarias para completar esta fase en el proceso de formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme salud, vida y fortaleza para alcanzar esta meta.

A mis padres, además de seres queridos, por su constante motivación.

Al Hospital José Cayetano Heredia – Piura, por brindarme el espacio necesario para la consolidación de este estudio. A mi asesor, Mg. Calderón Cumpa, Luis Yuri, por la orientación, paciencia y compromiso en esta etapa.

A todos los profesionales y donantes de sangre que participaron en este estudio, por su colaboración desinteresada. Finalmente, a cada docente que formó parte de mi formación.

## INDICE

DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	5
INDICE .....	6
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
1.CAPÍTULO 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.Justificación teórica .....	14
1.4.2.Justificación práctica .....	15
1.4.3.Justificación metodológica .....	16
1.4.4Justificación social.....	16
1.4.5.Importancia de la investigación .....	17
1.4.6.Viabilidad de la investigación .....	17
1.5.Limitaciones del estudio.....	17

1.6.Delimitaciones de la investigación.....	18
1.6.1.Temporal.....	18
1.6.2.Espacial.....	18
1.6.3.Recursos.....	18
2.CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	20
2.1.Antecedentes .....	20
2.1.1.Internacionales.....	20
2.1.2.Nacionales .....	22
2.2.Bases teóricas .....	29
2.2.1.Hierro sérico .....	29
2.2.2.Parámetros hematológicos.....	32
2.2.3.Relación entre nivel de concentración de hierro y los parámetros hematológicos .....	37
2.3.Formulación de hipótesis .....	38
2.3.1.Hipótesis general .....	38
2.3.2.Hipótesis específicas.....	39
3.CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	40
3.1.Método de la investigación .....	40
3.2.Enfoque de la investigación: .....	40
3.3.Tipo de investigación: .....	41
3.4.Diseño de la investigación: .....	41
3.5.Población, muestra y muestreo .....	42
3.5.1.Población .....	42
3.5.2.Muestra .....	42

3.5.3.Muestreo .....	44
3.6.Variables y operacionalización .....	44
3.6.1.Definición conceptual de variables.....	44
3.6.2.Operacionalización de variables .....	45
3.7.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.7.1.Técnicas .....	47
3.7.2.Descripción de instrumentos .....	47
3.8.Plan de procesamiento y análisis de datos .....	47
3.8.1.Análisis descriptivo .....	47
3.8.2.Análisis inferencial.....	49
3.9.Aspectos éticos.....	50
<b>CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....</b>	<b>51</b>
4.1.Cronograma de actividades.....	51
4.2.Presupuesto .....	52
4.REFERENCIAS.....	53
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>
ANEXO 1: Matriz de consistencia.....	61
ANEXO 2: Autorización para realizar la investigación.....	63
ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos .....	64
ANEXO 4: Carta de aprobación del Comité de ética.....	66
ANEXO 5: Informe Turnitin.....	67

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, durante el año 2024. **Metodología:** Se llevará a cabo una investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de corte transversal y tipo correlacional descriptivo. La población estará conformada por 2,000 donantes de sangre, de los cuales se seleccionará una muestra representativa de 323 participantes mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple. Los niveles de hierro sérico se medirán utilizando técnicas de laboratorio específicas, mientras que los parámetros hematológicos serán evaluados a través de hemogramas completos. El análisis de datos incluirá pruebas de normalidad y correlación no paramétrica (Rho de Spearman), utilizando herramientas como SPSS versión 29.

**Palabras clave.** Hierro sérico, parámetros hematológicos, donación de sangre, salud pública.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the relationship between serum iron levels and hematological parameters in blood donors from the José Cayetano Heredia Hospital – Piura, during the year 2024.

**Methodology:** A quantitative approach, non-experimental, cross-sectional, correlational-descriptive type research will be carried out. The population will consist of 2,000 blood donors, from which a representative sample of 323 participants will be selected through simple random probabilistic sampling. Serum iron levels will be measured using specific laboratory techniques, while hematological parameters will be assessed through complete blood counts. Data analysis will include normality tests and nonparametric correlation (Spearman's Rho), using tools such as SPSS version 29.

**Keywords.** Serum iron, hematological parameters, blood donation, public health.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En el plano internacional, la falta de hierro (Fe) es considerada como mínima cantidad de micronutrientes más común y también es uno de los factores primordiales de la anemia, a nivel global, 42% de las personas padece anemia ferropénica, con mayor frecuencia en el primer a tercer año de vida, afectando al 3% entre 6 y 24 meses (1). Como se tiene de conocimiento, el hierro influye en la consolidación de proteínas y enzimas, el traslado de electrones, la energía celular, la función neuronal y la producción de mielina cerebral, lo que puede afectar negativamente al desarrollo del cerebro (2). Desde otra perspectiva, la disminución de sangre representa la etiología predominante de la deficiencia a nivel de hierro tanto en varones y como en mujeres que han pasado la menopausia, esto suele ser por sangrado oculto del tubo digestivo, mientras que, en países pobres, las infecciones por anquilostoma son frecuentes(3).

A nivel de Latinoamérica, La OPS (4) sostuvo que, en varios países, la demanda supera la oferta, dado que los servicios de sangre deben asegurar disponibilidad, calidad y seguridad, es decir la tasa de donación en países de ingresos promedios es 50-70% inferior a la de países de altos ingresos. Asimismo, La carencia de hierro provoca el traslado del hierro almacenado hacia la médula ósea, afectando sangre, cerebro y músculos, con ferritina baja y hemoglobina normal, dado que afecta al 24.8% de la población, especialmente niños, mujeres adultas y donantes frecuentes (5). Desde otra perspectiva, a pesar del progreso económico y tecnológico, la anemia sigue siendo un problema en todo el mundo, esto significa que el 50% de los casos de anemia tienen su origen en la carencia de hierro, otras causas comunes incluyen hemoglobinopatías y malaria (6).

Es más, debido a esta situación se requiere de mayor ayudada, pero, en los recientes 20 años, las donaciones respecto a la sangre con la Cruz Roja han disminuido un 40%, hubo interrupciones como la falta de 7,000 unidades entre Navidad - Año Nuevo y factores como el trabajo remoto como enfermedades agravan la crisis en el suministro (7). Cabe considerar que, en países de altos ingresos 99.8% de la sangre donada se examina conforme a estándares básicos, frente al 82% países de ingresos medianos y 80,3% países de bajos ingresos, dado que, las infecciones transmisibles por transfusión son menos frecuentes en países de altos ingresos (8). Por otra parte, las donaciones son evaluadas debido al peligro de infecciones severas (VIH – hepatitis), por el uso de sangre insegura y escasez persistente, al respectó se llevó una mayor conciencia global sobre la necesidad de asegurar como disponer adecuadamente de la sangre (9). Asimismo, se encontraron una reducción en la disponibilidad de sangre entre 10% y 50%, atribuida al temor al COVID-19, confinamientos, problemas logísticos y cancelación de campañas (10).

En el Perú, la preponderancia de la anemia refleja un potente problema en el plano de salud de tipo pública. Asimismo, ENDES indica que la prevalencia de esta afección alcanza el 40 % en menores de 6 a 35 meses, el 20.9 % en féminas de 15 a 49 años y el 25.3 % en féminas en estado de gestación (11). Por su parte, el INS (12) señala que el 40.1 % de los menores en ese intervalo de edad presenta anemia, afectando a 700 mil antes de los 3 años, es por eso, que el gobierno busca reducir esta cifra al 19% para 2021 mediante un plan articulado de alcance nacional. De acuerdo a Encuesta Nacional de Demografía y Salud, la anemia cuya etiología es por el mínimo hierro afecta 43,6% que son menores de tres años donde el más prevalente está en áreas de tipo rural (50,7%) que urbanas (40,9%), es más, en regiones como Puno alcanzaron 70.4% y Lima Metropolitana 34.9% (13).

Dado esta situación mucha de los individuos requiere de sangre, dado que, en Perú se requieren 540 mil uds. de sangre al año, sin embargo, se recogen 183 mil (33,8% del total), esto deja un déficit del 66,2%, solo el 5% es de donantes voluntarios y 95% de familiares (14). Por otro parte, la investigación sobre el RISE, que reveló que alrededor de 66 % en base a las mujeres y 49 % respecto a los hombres donde realizaban donaciones con frecuencia presentaban carencia de hierro. Ello es originado a que cada extracción de 450 ml de sangre genera una reducción de entre 200 a 250 mg respecto al hierro, lo que impacta negativamente en las reservas del organismo (15).

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y hemoglobina en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?
2. ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y hematocrito en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?
3. ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y leucocitos en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?
4. ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y plaquetas en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar la relación entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

### **1.3.2. *Objetivos específicos***

1. Determinar la relación entre los niveles séricos de hierro y hemoglobina en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.
2. Determinar la relación entre los niveles séricos de hierro y hematocrito en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.
3. Determinar la relación entre los niveles séricos de hierro y leucocitos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.
4. Determinar la relación entre los niveles séricos de hierro y plaquetas en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. *Justificación teórica***

En este nivel respecto al hierro sérico y los parámetros de nivel hematológicos respecto a los donantes respecto a la recaudación de sangre en una entidad en el ámbito de la salud de Piura se justifica teóricamente porque asegura la salud de los donantes y la calidad del suministro sanguíneo, dado que el hierro es un elemento fundamental de la hemoglobina, y sus niveles influyen directamente en el desempeño de la sangre para realizar transporte en base al oxígeno de manera eficiente. Asimismo, evaluar la concentración de hierro en donantes permitirá detectar deficiencias que podrían comprometer la salud del donante como la eficacia del banco de sangre. Además, comprender los parámetros hematológicos, como la frecuencia de glóbulos rojos y en base a la hemoglobina, ayuda a identificar cualquier irregularidad que pueda surgir tras la

donación, dado que la salud del donante como la seguridad del suministro sanguíneo son fundamentales para la atención médica, esta investigación ofrece una base científica para mejorar las prácticas de donación y garantizar que los el hierro sérico como los parámetros hematológicos se mantengan dentro de rangos óptimos. Por otro parte los bancos de sangre buscan proporcionar sangre segura mediante la selección del donante por medio de pruebas inmunológicas, serológicas y hematológicas, es más el hemograma que analiza la sangre con equipo especializado para evaluar la salud. Estos hallazgos de este estudio respaldaran y serán fundamentales para futuras investigaciones que necesiten enfocarse en este tema.

#### **1.4.2. *Justificación práctica***

El presente estudio reviste gran relevancia práctica al proporcionar información clave sobre los niveles de hierro sérico y los parámetros hematológicos en los donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura. Este análisis permitirá identificar alteraciones fisiológicas que podrían comprometer la salud de los donantes frecuentes, así como la calidad del componente sanguíneo recolectado. A partir de estos hallazgos, se podrán fortalecer los criterios de selección y vigilancia médica, estableciendo protocolos más seguros y personalizados que garanticen la continuidad de las campañas de donación sin afectar el estado nutricional o hematológico del voluntario. Además, los resultados servirán como base para implementar estrategias de suplementación de hierro y seguimiento clínico postdonación, contribuyendo así a una gestión más eficiente del banco de sangre. En consecuencia, este estudio no solo optimiza la seguridad transfusional, sino que también favorece la sostenibilidad del sistema hospitalario mediante la mejora de los procesos de captación, evaluación y conservación de donantes aptos.

### **1.4.3. *Justificación metodológica***

La justificación metodológica científica para el proyecto de tesis, será esencial para el grado de garantía respecto a la validez y relevancia de los resultados encontrados. Se utilizará un enfoque cuantitativo para evaluar los niveles respecto al hierro y los indicadores hematológicos en los participantes, lo que permitirá establecer correlaciones como patrones significativos. La metodología incluirá la recolección de instrumentos como el uso del cuestionario de ambas variables, para luego aplicar herramientas estadísticas avanzadas para interpretar los datos. Este enfoque permitirá determinar la vinculación entre las variables, contribuyendo así a optimizar los procesos de selección como manejo de donantes en el hospital. La implementación de estos métodos permitirá una comprensión detallada de las condiciones hematológicas de los donantes y mejorará la calidad de las transfusiones de sangre. En cuanto a la metodología, para alcanzar los objetos del estudio se empleará una herramienta de recolección respecto a los datos que será validada y objetiva gracias a la evaluación de especialistas, además de un análisis como también de proceso estadístico correspondiente.

### **1.4.4. *Justificación social***

El proyecto de tesis justificará su relevancia social al demostrar cómo los niveles de hierro en los donantes afectan los parámetros hematológicos, lo cual proporcionará información crucial con el propósito de optimizar la administración de los bancos involucrados en recaudación de sangre y asegurar el bienestar de los donantes. Esta investigación contribuirá a optimizar los procedimientos de selección de donantes para identificar posibles deficiencias o riesgos asociados con los niveles de hierro, promoviendo así una mayor seguridad como eficiencia en la transfusión sanguínea. Al abordar estos aspectos, se mejorará la calidad del suministro de sangre, es más se

reducirá el riesgo de complicaciones para los receptores, beneficiando a la comunidad, es más fortaleciendo la práctica médica en la región.

#### **1.4.5. *Importancia de la investigación***

El estudio será de gran enmarque, dado que proporcionará una comprensión detallada de cómo las concentraciones de hierro afectan los parámetros hematológicos en los donantes de sangre. Este estudio permitirá establecer criterios más precisos para la evaluación y selección de donantes, optimizando así la seguridad y eficacia del proceso de donación de sangre. Además, los hallazgos permitirán la adopción de estrategias más eficientes para el manejo de la salud de los donantes, favoreciendo tanto a los individuos como al sistema de salud en su conjunto.

#### **1.4.6. *Viabilidad de la investigación***

En el estudio delimitado "Hierro sérico y parámetros hematológicos en donantes de sangre" se prevé alta, dado que en el futuro se contarán con los recursos necesarios y la infraestructura adecuada para realizar un estudio exhaustivo. La investigación permitirá obtener datos precisos sobre la concentración de hierro como sus efectos en los parámetros hematológicos de los donantes de sangre, lo que contribuirá significativamente al entendimiento como la optimización de los procedimientos de selección y el cuidado de los donantes en ese hospital. Además, la metodología y el enfoque estadístico aplicados asegurarán la validez como la objetividad de los resultados, facilitando la implementación de recomendaciones prácticas para optimizar la gestión de la sangre en el hospital.

#### **1.5. Limitaciones del estudio**

En primer lugar, se presentará una posible falta de generalización de los resultados debido a la muestra limitada y específica de donantes en un solo hospital. Además, las variaciones en los métodos respecto al grado de análisis como en la calidad de los equipos involucrados podrían

introducir errores en la medición de los niveles de hierro como en los parámetros hematológicos. También, la investigación podrá enfrentar dificultades relacionadas con la obtención de datos precisos como completos, debido a la posible ausencia de registros exhaustivos o inconsistencias en la información proporcionada por los donantes. Finalmente, se deberá considerar que la naturaleza correlacional del estudio no permitirá establecer causalidades definitivas entre el hierro sérico y los parámetros hematológicos.

## **1.6. Delimitaciones de la investigación**

### **1.6.1. Temporal**

Este estudio abarcará el período dado entre enero y diciembre de 2024. Durante este lapso, se estaría llevando a cabo en base a la recabación como el profundo análisis respecto a los datos con el objeto de examinar el vínculo relacional entre las variables. Esta investigación, se desarrollará en fases específicas, comenzando con la planificación como la preparación en los primeros meses, seguido por la recolección de información como el análisis en el transcurso del año, para finalmente presentar los resultados y conclusiones al cierre del período establecido.

### **1.6.2. Espacial**

Se definirá en el área geográfica de la entidad de salud en Piura. En este contexto, se llevará a cabo el estudio relacional para evaluar la relación entre los constructos en los donantes de sangre de dicho hospital. Esta delimitación espacial permitirá concentrar los esfuerzos de investigación en una ubicación específica, garantizando que los resultados obtenidos serán de margen representativos en la población respecto al 2024.

### **1.6.3. Recursos**

En el marco de la investigación, se emplearán diversos recursos para asegurar la efectividad como la precisión del estudio relacional. Se utilizarán equipos de laboratorio avanzados para la

medición precisa del hierro sérico como los parámetros hematológicos, y se tomará en cuenta con el apoyo de personal con cierto grado de especialidad para realizar el análisis de las muestras. Además, se implementarán herramientas estadísticas sofisticadas para examinar las relaciones entre las variables estudiadas. Se consultará la literatura científica actualizada para respaldar el marco teórico como metodológico, asimismo se garantizará la validez como la fiabilidad de los datos mediante procedimientos rigurosos de control de calidad. Todo ello contribuirá a obtener resultados robustos como significativos sobre la correlación entre el hierro sérico y los parámetros hematológicos en los donantes de sangre.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. *Internacionales*

Dentro del plano internacional, Palokangas et al. (16) en 2021 en su investigación “Reduced ferritin concentrations seem to be linked to poorer health outcomes in male frequent blood donors” tuvo como objetivo evaluar el hierro, incluso en ausencia de anemia, impactan en la percepción de salud de donantes regulares. Se adoptó un enfoque metodológico cuantitativo con un alcance exploratorio, donde la muestra permitió examinar los datos de 1416 personas donantes; Además, en el campo de las técnicas se aplicó la encuesta y el cuestionario para determinar si la frecuencia de donación y los niveles de hierro influyen en la percepción de salud. Los resultados mostraron que donar sangre con frecuencia y tener bajos niveles de hierro se relacionó con una deficiente salud. Concluyendo que, aunque los bajos niveles de hierro parecen influir en la salud percibida, al considerar otros factores, su importancia disminuye.

Por consiguiente, Browne et al. (17) en el 2021 en su estudio “Updated Systematic Review on Donor Deferral Caused by Low Hemoglobin Levels” tuvieron como propósito, identificar las causas subyacentes que llevan a que los donantes de sangre sean rechazados debido a niveles bajos de hemoglobina y así reducir este problema. La metodología se plasmó desde una perspectiva cualitativo, tipo básica y nivel descripto. La técnica fue la revisión en el plano de la literatura de nivel científica y el instrumento fue las fichas bibliográficas. Asimismo, la población fueron los donantes de sangre de manera voluntarias; la muestra fueron los estudios que cumplieron con los requisitos establecidos para ser incluidas en el análisis. Los resultados del análisis estadístico revelaron que las mujeres tenían una probabilidad mucho mayor de ser rechazadas por hemoglobina baja en comparación con los hombres. Concluyendo que se pueden desarrollar pautas

de donación más específicas para cada individuo, permitiendo garantizar la seguridad de la sangre donada y optimizar los procesos de donación.

Por otra parte, en 2021, Rambiritch et al. (18) en su investigación “An Overview of Education and Training in Transfusion Medicine and Blood Banking for Laboratory Staff in Blood Facilities Across Selected African Nations”, tuvo como objetivo evaluar la formación y educación del personal de laboratorio en centros de sangre en África para identificar deficiencias como oportunidades de mejora. Como metodología, se realizó un estudio en el plano transversal considerando un enfoque cuantitativo, de tipo básico, utilizando un cuestionario autoadministrado, previamente probado en una prueba piloto. La técnica se delimitó mediante encuesta y el instrumento fue un cuestionario autoadministrado que abarcaba 26 preguntas sobre seis temas. La población fue los centros de sangre en 16 países africanos; la muestra fue diez centros de sangre y dos bancos de sangre en ocho países africanos. Los resultados identificaron que la mayoría de los centros de sangre confirmaron la existencia de programas formativos a nivel individual de laboratorio, enfocados en habilidades teóricas como prácticas de laboratorio, es la formación solía planificarse con antelación, dependiendo de la disponibilidad de estudiantes como capacitadores, incluyendo clases magistrales y formación tanto formal como informal en el trabajo, asimismo la enseñanza autodirigida como didáctica en línea era mínima y faltaba la instrucción en valores humanísticos. Concluyendo que, la disponibilidad de diversos programas de formación en varios países africanos, es más la incorporación de plataformas de aprendizaje virtual, en lugar de depender exclusivamente de la formación presencial, puede mejorar el alcance educativo de los programas existentes, es más la digitalización impulsada por la pandemia de COVID-19 podría reducir la brecha de conocimiento en los países de ingresos bajos y medianos.

Por último, en 2021, Pfeiffer et al. (19) en su investigación “Iron Reserves in Frequent Plasma and Platelet Apheresis Donors” consideraron como objetivo analizar el impacto de la donación repetida por aféresis en las reservas que contine hierro en los participantes, diferenciando entre hombres y mujeres. Metodología fue tipo básico, diseño experimental y fue un estudio retrospectivo de las muestras de sangre de las donantes recolectadas durante 11 años. Como técnica se utilizaron análisis de ferritina sérica y hemoglobina para evaluar la deficiencia de hierro; el instrumento fue el análisis de sangre de rutina, integrando la determinación de ferritina sérica y niveles de hemoglobina. Asimismo, los participantes fueron los donantes de sangre del Hospital Universitario de Erlangen y se cogió 52,976 muestras de sangre recolectadas a lo largo de 11 años. Los datos demostraron donde, los valores medios de ferritina y niveles de hemoglobina fueron significativamente más bajos en todos los donantes tras múltiples donaciones en comparación con los valores iniciales, pero mayormente las mujeres presentaron deficiencia de hierro en el grupo de control en comparación con los hombres, se observó un vínculo estadísticamente significativo entre la regularidad en las donaciones y la carencia de hierro en hombres, pero no en mujeres, es más los donantes repetidos mostraron una mayor disminución relativa de ferritina en hombres que en mujeres. Concluyendo que la donación repetida por aféresis afecta significativamente las reservas de hierro de los donantes, con una elevada incidencia de carencia de hierro, especialmente en mujeres, es más la menor correlación entre el grado de frecuencia de donación y la deficiencia de hierro en mujeres puede deberse a que muchas ya presentan deficiencia antes de comenzar a donar.

### **2.1.2. Nacionales**

En el plano nacional, Vargas et al. (15) en el 2024, llevaron a cabo el estudio “Correlación entre el déficit de hierro y el factor de anemia microcítica (MAF) en personas diferidas del proceso

de donación sanguínea” con la finalidad analizar la relación entre la deficiencia de hierro y el factor de anemia microcítica (Maf®), además de evaluar la capacidad diagnóstica de este indicador para la detección precoz de dicha deficiencia en postulantes diferidos para la donación de sangre. La investigación adoptó un diseño transversal, basado en la revisión de 159 historias clínicas correspondientes a postulantes atendidos en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia, en Lima, Perú, quienes fueron excluidos temporalmente por presentar niveles de hemoglobina por debajo de los valores establecidos: <12,5 g/dL en mujeres y <13,5 g/dL en varones. La deficiencia de hierro se definió como una concentración de ferritina igual o inferior a 30 ng/mL. El Maf® se calculó empleando datos del hemograma mediante la fórmula:  $Maf^{\circledast} = [(Hemoglobina \times Volumen\ Corpuscular\ Medio) / 100]$ . Para analizar la capacidad predictiva del Maf®, se utilizó la curva ROC (característica operativa del receptor), determinando el área bajo la curva (AUC). Los hallazgos indicaron que el 45,5% de las mujeres evaluadas presentaban deficiencia de hierro, encontrándose una relación estadísticamente significativa entre esta condición y el Maf® ( $p < 0,001$ ). El análisis ROC arrojó un AUC de 0,917, con un punto de corte óptimo de 8,97, alcanzando una sensibilidad del 90% y una especificidad del 81,2%. En consecuencia, se concluyó que existe una asociación significativa entre la deficiencia de hierro y el Maf®, y que este parámetro demuestra una alta eficacia diagnóstica para identificar casos de deficiencia de hierro en personas temporalmente inhabilitadas para donar sangre.

Asimismo, Alvarado et al. (20) en el 2022, investigaron los “Progresos en el diagnóstico clínico y abordaje terapéutico de la deficiencia de hierro y la anemia ferropénica”, el cual tuvo por objetivo, exponer los adelantos recientes en la identificación y manejo clínico del déficit de hierro y la anemia asociada a esta carencia, teniendo como propósito principal presentar una visión

actualizada sobre estas patologías. Para ello, los autores realizaron una exploración detallada de la literatura especializada, complementándola con conocimientos derivados de su ejercicio profesional. El estudio abordó, entre otros aspectos, las innovaciones en las pruebas hematológicas utilizadas para el reconocimiento de esta condición, los nuevos enfoques sobre los procesos fisiológicos del hierro en el organismo —destacando especialmente la función reguladora de la hormona hepcidina—, así como las implicancias terapéuticas del uso de suplementos férricos por vía oral y parenteral. Los resultados evidenciaron que la anemia por deficiencia de hierro continúa siendo una problemática prevalente en el ámbito global, afectando con mayor frecuencia a poblaciones vulnerables como infantes y gestantes. Asimismo, se resaltó la importancia de la hepcidina como un componente clave en la regulación del equilibrio férrico, lo que ha motivado la modificación de esquemas de administración del hierro, optando por tomas intermitentes para mejorar su asimilación. También se señalaron situaciones específicas en las que la terapia intravenosa resulta más favorable, debido a limitaciones en la vía oral o necesidades clínicas particulares. En definitiva, el trabajo concluyó que el progreso en el entendimiento del metabolismo del hierro ha fortalecido significativamente las estrategias diagnósticas y terapéuticas, aunque persisten desafíos relacionados con la tolerancia y continuidad del tratamiento oral, lo que posiciona al hierro intravenoso como una opción complementaria eficaz en ciertos escenarios.

Además, Aro et al. (21), en 2023, en su artículo “Análisis del vínculo entre el índice de hemoglobina reticulocitaria (Ret-He) y los rangos hemoglobínicos en aspirantes a donación sanguínea”, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue analizar el vínculo existente entre el valor del Ret-He y distintos rangos establecidos a partir de la concentración de hemoglobina en personas evaluadas para donar sangre. La investigación adoptó un enfoque de corte transversal y

se sustentó en el análisis retrospectivo de 227 registros clínicos correspondientes a donantes atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el mes de diciembre de 2021. Los participantes fueron clasificados en tres segmentos según sus niveles de hemoglobina: el primer grupo incluía a mujeres con  $\geq 12,5$  g/dL y hombres con  $\geq 13,5$  g/dL; el segundo agrupó a mujeres con valores entre 12 y  $< 12,5$  g/dL, y a hombres entre 13 y  $< 13,5$  g/dL; mientras que el tercer grupo comprendía a aquellos con cifras inferiores a 12 g/dL en mujeres y a 13 g/dL en varones. La investigación consideró diversos parámetros hematológicos como hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y Ret-He. Los resultados revelaron que el grupo con mayores concentraciones de hemoglobina presentó también valores superiores de Ret-He, estableciéndose una correlación positiva estadísticamente significativa entre Ret-He y los indicadores eritrocitarios. A partir de estos hallazgos, se deduce que existe una relación importante entre el Ret-He y los niveles de hemoglobina, lo que posiciona al Ret-He como una herramienta prometedora para la identificación temprana de deficiencia férrica en potenciales donantes. Este hallazgo aporta evidencia relevante sobre el valor del Ret-He como parámetro diagnóstico anticipado, lo que podría optimizar los criterios de selección de donantes y contribuir a la prevención de deficiencias en individuos que participan regularmente en procesos de donación sanguínea.

Por otro lado, Malca et al. (22) en el 2019 a través de su estudio “Evaluación de los niveles de ferritina sérica y prevalencia de deficiencia de hierro en personas donantes de sangre” se desarrolló una investigación cuyo objetivo fue analizar la concentración de ferritina sérica en personas que donan sangre en la región de Tacna, Perú, así como identificar la proporción de individuos con deficiencia de hierro dentro de esta población. El estudio adoptó un enfoque

descriptivo de tipo transversal y se basó en la recolección de muestras biológicas de 200 donantes voluntarios, con edades comprendidas entre los 18 y 65 años, procedentes de diferentes centros de colecta sanguínea en dicha localidad. Para la medición de ferritina se aplicó un inmunoensayo quimioluminiscente, permitiendo clasificar los resultados en tres rangos: valores normales (30-300 ng/mL), concentraciones bajas (<30 ng/mL) y niveles elevados (>300 ng/mL). Los hallazgos indicaron que el 45% de los participantes presentó niveles dentro del intervalo considerado normal, mientras que el 40% evidenció deficiencia y un 15% mostró valores superiores al rango establecido. Asimismo, se observó que los varones registraron una mediana de ferritina más alta (120 ng/mL) en comparación con las mujeres (60 ng/mL). Destacó una mayor incidencia de deficiencia férrica entre las participantes femeninas (55%), en contraste con los hombres (25%). En conclusión, los resultados reflejan una alta frecuencia de niveles bajos de ferritina entre los donantes, especialmente en el grupo femenino, lo que resalta la importancia de establecer estrategias de control periódico y suplementación de hierro como medidas preventivas para minimizar riesgos de anemia y preservar la seguridad del proceso de donación sanguínea.

Adicionalmente, Guillen et al. (23) en 2020, estudiaron las “Identificación de factores asociados al rechazo de candidatos a la donación sanguínea en un hospital del sur”, cuyo propósito fue determinar las principales causas que originan la exclusión de potenciales donantes de sangre en un establecimiento hospitalario ubicado en el sur del Perú. Esta investigación, de tipo descriptivo y retrospectivo, se fundamentó en el análisis documental de los registros de 500 postulantes al proceso de donación atendidos en el Hospital III EsSalud Juliaca a lo largo de un periodo anual. Las causas de exclusión fueron clasificadas en tres grandes categorías: alteraciones hematológicas, presencia de agentes infecciosos y otras condiciones médicas específicas. Los hallazgos mostraron que el mayor porcentaje de rechazos (60%) estuvo vinculado a anomalías

hematológicas, como valores reducidos de hemoglobina; un 25% correspondió a causas infecciosas, destacando resultados positivos en pruebas serológicas para hepatitis B y VIH; mientras que el 15% restante fue atribuido a condiciones clínicas diversas, como hipertensión arterial o antecedentes patológicos relevantes. Al desagregar los datos por sexo, se evidenció que las mujeres presentaron una tasa de exclusión del 60%, superior al 40% observado en los varones, siendo la causa más frecuente en ellas la hemoglobina baja. A modo de conclusión, se estableció que los trastornos hematológicos constituyen el principal motivo de exclusión, en particular entre las mujeres, lo cual pone de manifiesto la necesidad de implementar acciones preventivas enfocadas en el fortalecimiento nutricional y el control de la salud pública. Asimismo, se recomienda el diseño de protocolos informativos y de evaluación previa para los posibles donantes, con el objetivo de disminuir el número de exclusiones por causas infecciosas o médicas, garantizando así una captación de sangre suficiente y segura.

Asimismo, Cáceres (24) desarrolló un trabajo titulado **“Análisis de la relación entre el contenido férrico y variables hematológicas en candidatos a donación sanguínea en un hospital de atención intermedia en Lima”**, cuyo objetivo fue examinar la posible asociación entre los niveles de hierro en el organismo y diversos parámetros hematológicos generados mediante el sistema automatizado Beckman Coulter en personas evaluadas como posibles donantes. Este estudio, de naturaleza transversal con enfoque analítico, se llevó a cabo entre los meses de julio y septiembre en el servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre de una institución hospitalaria de nivel II, donde se recolectaron y procesaron los datos de laboratorio junto con las características generales de cada postulante. El análisis contempló principalmente los indicadores %LHD y MAF, los cuales fueron calculados siguiendo las fórmulas técnicas proporcionadas por el fabricante del equipo hematológico utilizado. Se realizó un tratamiento estadístico que incluyó

la descripción de las variables recopiladas, así como un análisis bivariado que permitió evaluar la relación entre dichos indicadores y los parámetros hematológicos, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson o el estadístico Rho de Spearman, según la distribución de los datos. Esta investigación tuvo como propósito proporcionar herramientas diagnósticas rápidas y de fácil aplicación que favorezcan una estimación más precisa del estado del hierro en los aspirantes a donar sangre, permitiendo optimizar los criterios de selección en los centros de captación sanguínea y reducir el riesgo de deficiencia férrica en esta población.

Así también, Lugo y Ramos (25) llevaron a cabo una investigación titulada “Frecuencia de desórdenes hematológicos en aspirantes a donación de sangre en un hospital general”, cuyo propósito fue identificar la incidencia de alteraciones en los parámetros hematológicos en individuos evaluados como potenciales donantes. Este estudio, de diseño transversal, se desarrolló en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el mes de agosto de 2022, y se fundamentó en el análisis retrospectivo de 610 historias clínicas. Se recopilaron datos demográficos como edad y sexo, así como los resultados del hemograma procesado mediante el sistema automatizado CELL-DYN Emerald System (Abbott Diagnostics). Los hallazgos reflejaron que el grupo etario más frecuente correspondió al rango de 29 a 39 años, con una participación predominante del sexo masculino (64,2%). Se evidenció una proporción de alteraciones hematológicas del 27,2%, siendo la macrocitosis el hallazgo más recurrente en la serie roja (14%). En cuanto a la anemia, se observó mayor prevalencia en mujeres (84,6%), predominando las variantes microcítica e hipocrómica. Por otro lado, las alteraciones como trombocitopenia y leucocitosis se registraron con mayor frecuencia en varones, con tasas de 83,3% y 61% respectivamente. A partir de estos resultados, se concluyó que existe una elevada presencia de anormalidades hematológicas en los candidatos a la donación, evidenciando que la evaluación

exclusiva de la hemoglobina no es suficiente para identificar todas las alteraciones presentes, lo cual resalta la necesidad de una valoración hematológica integral en el proceso de selección de donantes.

Finalmente, Ramírez et al. (26) realizaron una investigación titulada “Relación entre biomarcadores nutricionales y parámetros hematológicos en adultos mayores atendidos en un establecimiento de salud público de Huánuco, 2023”, cuyo propósito fue analizar el vínculo existente entre las concentraciones séricas de hierro y vitamina B12 en relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en personas de edad avanzada que acudieron al centro de salud «Aparicio Pomares» durante el año 2023. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño transversal no experimental y carácter descriptivo. La muestra comprendió a 82 adultos mayores seleccionados, y la recolección de datos se efectuó mediante una encuesta estructurada registrada en una ficha técnica. Los hallazgos principales revelaron que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y vitamina B12 con los parámetros hematológicos mencionados. Los coeficientes de regresión obtenidos para hierro, hemoglobina y hematocrito fueron de 0,638, 0,135 y 0,061, respectivamente, todos por encima del umbral de significancia ( $p > 0,05$ ), lo cual indica que las variables evaluadas no permiten establecer una relación predictiva fiable dentro del contexto analizado.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Hierro sérico**

#### **2.2.1.1. Teorías.**

##### **2.2.1.1.1. Teoría de la regulación homeostática del hierro.**

Esta teoría sostiene que el cuerpo mantiene niveles de hierro estables mediante un complejo sistema de regulación que incluye la absorción intestinal, el almacenamiento en el hígado y la

liberación controlada por la hepcidina, una hormona producida en el hígado. La hepcidina juega un papel crucial al inhibir la absorción intestinal de hierro y la liberación de hierro almacenado, en respuesta a los niveles elevados de hierro o inflamación. Este sistema asegura que el cuerpo mantenga una cantidad adecuada de hierro para las funciones fisiológicas sin alcanzar niveles tóxicos (27).

#### **2.2.1.1.2. *Teoría de la deficiencia de hierro-anemia.***

Este enfoque teórico plantea que la carencia de hierro constituye el factor determinante más frecuente en el desarrollo de anemia a nivel global. La insuficiencia de este micronutriente compromete la síntesis adecuada de hemoglobina, lo que conlleva a una disminución en la eficiencia del transporte de oxígeno por parte del sistema circulatorio. Esta condición puede originarse por un consumo alimentario deficiente en hierro, alteraciones en su proceso de absorción intestinal o pérdidas sanguíneas persistentes a lo largo del tiempo. La propuesta enfatiza la relevancia de estrategias nutricionales adecuadas y la administración complementaria de hierro como medidas clave para prevenir y abordar eficazmente los cuadros de anemia derivados de esta deficiencia (28).

#### **2.2.1.1.3. *Teoría del ciclo de vida del hierro.***

Esta teoría explica que el hierro circula continuamente en el cuerpo a través de un ciclo cerrado. El hierro es reciclado eficientemente por el sistema reticuloendotelial, donde los macrófagos descomponen los glóbulos rojos viejos y recuperan el hierro para su reutilización. Este ciclo es vital para mantener la homeostasis del hierro, ya que solo una pequeña cantidad se pierde diariamente a través de la piel, las uñas y las heces. La eficiencia de este sistema de reciclaje es crucial para evitar deficiencias y excesos de hierro (29).

#### **2.2.1.2. *Conceptos y definiciones.***

Se refiere a la concentración de hierro circulante en el torrente sanguíneo, habitualmente expresada en microgramos por decilitro ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), y constituye un indicador clave para evaluar el estado férrico del organismo. Asimismo, Toalombo-Sisa et al. (30), el hierro constituye un micronutriente fundamental para la formación de hemoglobina y el adecuado transporte de oxígeno a través del sistema sanguíneo. Este elemento desempeña un papel vital en diversos procesos fisiológicos, tales como la generación de energía a nivel celular y la replicación del material genético. Una carencia de hierro puede desencadenar trastornos como la anemia, mientras que una acumulación excesiva puede resultar perjudicial para el organismo debido a su potencial efecto tóxico. Asimismo, los niveles de hierro en el organismo representan un parámetro fundamental para evaluar tanto el estado nutricional como el bienestar general de una persona. Al respecto, Vásquez et al. (31) destacan que niveles adecuados de hierro son fundamentales para el funcionamiento del funcionamiento del sistema de defensa del organismo y del control térmico corporal. La cantidad de hierro presente en el cuerpo puede variar según los hábitos alimenticios, la actividad metabólica y las hemorragias o sangrados, siendo una medida importante en la evaluación de donantes de sangre.

Por último, López et al. (32) describen la concentración de hierro como un parámetro bioquímico utilizado para evaluar el estado de hierro en el organismo. Estos autores explican que, además de su papel en la hemoglobina, el hierro se almacena en el hígado, el bazo y la médula ósea en forma de ferritina. La concentración de hierro en sangre se mide para diagnosticar condiciones de deficiencia o exceso, y su control es vital en la monitorización de pacientes con trastornos hematológicos, cuyas características se pueden visualizar en la siguiente tabla:

**Tabla 1.***Características del hierro sérico.*

<i>Esencialidad biológica</i>	<i>Absorción y biodisponibilidad</i>	<i>y Almacenamiento y regulación</i>
El hierro es un micronutriente esencial para múltiples funciones biológicas, incluyendo la formación de hemoglobina, la cual es crucial para el transporte de oxígeno en el cuerpo. Además, es un componente vital de diversas enzimas y proteínas, participando en procesos como la síntesis de ADN y la producción de energía en las mitocondrias (33).	La asimilación del hierro no es constante y puede fluctuar según la forma química en la que se encuentra, siendo más biodisponible el hierro hemo (proveniente de fuentes animales) que el hierro no hemo (de fuentes vegetales). Factores como la presencia de ácido ascórbico pueden mejorar su absorción, mientras que otros, como los fitatos y los taninos, pueden inhibirla (34).	El hierro se almacena en el cuerpo principalmente en forma de ferritina, en sitios específicos del organismo, tales como el hígado, el bazo y el tejido medular óseo. La regulación de sus niveles es crítica, y está mediada por la hormona hepcidina, la cual ajusta la absorción intestinal y la liberación del hierro almacenado para prevenir tanto la deficiencia como el exceso, evitando así condiciones como la anemia ferropénica y la hemocromatosis (35).

*Nota.* Datos sobre características del hierro sérico. Fuente: Elaboración propia.

## **2.2.2. Parámetros hematológicos**

### **2.2.2.1. Teorías**

#### ***2.2.2.1.1. Teoría de la producción y destrucción de células sanguíneas.***

Esta teoría describe el equilibrio dinámico entre la generación de elementos celulares de la sangre en el tejido medular óseo y su destrucción en el bazo. La hematopoyesis, proceso mediante el cual se generan nuevas células sanguíneas, es regulada por una serie de factores de crecimiento y citocinas. La teoría resalta la importancia de este equilibrio con el fin de conservar una concentración óptima de eritrocitos, leucocitos y plaquetas, fundamentales para la oxigenación, la defensa inmunológica y el proceso de hemostasia (36).

#### ***2.2.2.1.2. Teoría de la fisiología de la coagulación.***

Según esta teoría, las plaquetas, junto con los elementos de la cascada de coagulación, actúan coordinadamente para controlar las hemorragias. Estos fragmentos celulares se adhieren al lugar de la lesión en el endotelio vascular, iniciando su proceso de activación, liberando mediadores que atraen más plaquetas y forman un tapón plaquetario. Además, los factores de coagulación plasmáticos se activan en una cascada que culmina en la formación de fibrina, estabilizando el coágulo. Esta teoría es fundamental para entender los trastornos de la coagulación y el manejo de situaciones clínicas como la trombosis y la hemofilia (37).

#### **2.2.2.1.3. Teoría del sistema inmunológico hematológico.**

Esta teoría se centra en la función de los leucocitos en la defensa inmunitaria del organismo. Los diferentes tipos de leucocitos, incluyendo neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos, tienen roles específicos en la identificación y eliminación de patógenos, la regulación de la respuesta inmune y la producción de anticuerpos. La teoría explica cómo los cambios en el conteo y la funcionalidad de los leucocitos pueden indicar infecciones, inflamaciones y enfermedades autoinmunes (38).

#### **2.2.2.2. Conceptos y definiciones.**

Son medidas clínicas que reflejan el estado y la funcionalidad del sistema sanguíneo. Según Lima et al. (39), estos parámetros incluyen la hemoglobina, el hematocrito, los leucocitos y las plaquetas, cada uno con un papel específico en la salud general del individuo. La hemoglobina es una molécula proteica con alto contenido de hierro, presente en los eritrocitos, cuya función principal es trasladar oxígeno, el hematocrito representa el porcentaje de sangre compuesto por glóbulos rojos, los leucocitos son células involucradas en la respuesta inmunitaria, y las plaquetas son cruciales para la coagulación sanguínea.

Silva et al. (40) describen los parámetros hematológicos como indicadores esenciales del estado de salud, utilizados para detectar una amplia gama de trastornos, desde infecciones hasta condiciones hematológicas malignas. Estos autores señalan que la evaluación regular de estos parámetros es crucial en la gestión de individuos con patologías crónicas y en la evaluación de donantes de sangre, proporcionando información sobre la habilidad del cuerpo para distribuir oxígeno a los tejidos y defenderse contra infecciones. Asimismo, Castellanos-Sinco et al. (41), los parámetros hematológicos se utilizan también para evaluar el estado nutricional y la respuesta a tratamientos médicos. La hemoglobina y el hematocrito son indicadores clave del estado de oxigenación y volumen sanguíneo, mientras que los leucocitos y las plaquetas son fundamentales para la defensa inmunológica y la coagulación. Estos parámetros se miden a través de análisis de sangre, y son componentes esenciales en la evaluación integral del estado de salud de los donantes de sangre.

### **2.2.2.3. Dimensiones.**

Las dimensiones de las que se compone la variable son: hemoglobina, hematocrito, leucocitos y plaquetas.

#### **2.2.2.3.1. Hemoglobina.**

La hemoglobina es responsable del transporte del transporte de oxígeno desde los pulmones hacia las distintas estructuras del cuerpo, así como de la remoción del dióxido de carbono desde los tejidos de regreso a los pulmones para ser eliminado mediante la exhalación. Una concentración reducida de hemoglobina puede ser indicativa de un cuadro anémico, mientras que valores elevados podrían asociarse a una condición denominada policitemia. La evaluación de la hemoglobina es crucial en la evaluación de la capacidad de transporte de oxígeno del organismo (42). Por consiguiente, la hemoglobina es una proteína tetrámera formada por cuatro subunidades

globulares helicoidales, llamadas alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ), conectadas por regiones cortas no helicoidales que sostienen el grupo hemo prostético, es más interactúa con moléculas pequeñas, especialmente oxígeno, favoreciendo su unión (43).

#### **2.2.2.3.2. Hematocrito.**

Este parámetro es esencial para determinar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Un hematocrito bajo puede indicar anemia o pérdida de sangre, mientras que un valor alto puede estar asociado con deshidratación o trastornos de la médula ósea. La medición del hematocrito es fundamental en la evaluación de donantes de sangre (44). Por otra parte, el hematocrito, es el porcentaje de glóbulos rojos en la sangre, determinado por el número de eritrocitos, es más el recuento de hematíes, parte del hemograma, evalúa la cantidad de glóbulos rojos para diagnosticar trastornos sanguíneos y anemia (45).

#### **2.2.2.3.3. Leucocitos.**

Los leucocitos resultan fundamentales para el funcionamiento del sistema de defensa del organismo, protegiendo al cuerpo contra infecciones y enfermedades. Un conteo elevado de leucocitos podría ser señal de un proceso infeccioso o de una reacción inflamatoria en el organismo, mientras que un conteo bajo puede ser un signo de inmunodeficiencia. La evaluación del conteo de leucocitos es crucial para diagnosticar y monitorear trastornos infecciosos e inflamatorios (46). Desde otra perspectiva, un leucocito, o glóbulo blanco, se trata de una célula hematológica producida en la médula ósea, que circula en el torrente sanguíneo y se encuentra en el tejido linfático, desempeñando un rol esencial en el sistema inmunológico y su papel es defender al organismo contra infecciones y diversas enfermedades (47).

#### 2.2.2.3.4. *Plaquetas.*

Un número adecuado de plaquetas es vital para la formación de coágulos que previenen el sangrado excesivo. Un conteo bajo puede conducir a problemas de coagulación, mientras que un conteo elevado puede aumentar el riesgo de trombosis. La medición de plaquetas es esencial para evaluar la hemostasia en donantes de sangre (48). Asimismo, las plaquetas, son fragmentos citoplasmáticos anucleados originados de los megacariocitos, con forma oval y tamaño de 1 a 2 micrómetros, con vida media de 8 a 10 días, son esenciales en la hemostasia como en patologías como inflamación y aterosclerosis (49).

#### **Tabla 2.**

Dimensiones de parámetros hematológicos.

<i>Hemoglobina</i>	<i>Hematocrito</i>	<i>Leucocitos</i>	<i>Plaquetas</i>
Representa la concentración de hemoglobina en la sangre, expresada en gramos por decilitro (gr/dl).	Mide el porcentaje del volumen total de la sangre que está compuesto por glóbulos rojos. Se expresa como un porcentaje (%).	Se refiere al conteo de células blancas en la sangre, expresada en mililitros (ml).	Son células sanguíneas responsables de la coagulación, y su conteo se expresa en miles por microlitro (10 <sup>3</sup> /UL).

*Nota.* Datos sobre las dimensiones de parámetros hematológicos. Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.2.4. **Características.**

##### 2.2.2.4.1. *Diversidad de componentes.*

Los parámetros hematológicos incluyen una variedad de medidas que reflejan diferentes aspectos de la sangre y su funcionalidad. Entre los componentes principales se encuentran la hemoglobina, el hematocrito, los leucocitos y las plaquetas, cada uno con roles específicos en la movilización del oxígeno, el sistema de defensa del cuerpo y la detención de hemorragias (50).

#### **2.2.2.4.2. *Indicadores de salud.***

Estos parámetros son indicadores clave del estado de salud general. Alteraciones en los niveles normales de estos componentes pueden señalar una amplia gama de condiciones, desde infecciones y enfermedades inflamatorias hasta trastornos hematológicos y deficiencias nutricionales. Por ejemplo, un bajo nivel de hemoglobina puede indicar anemia, mientras que un alto conteo de leucocitos puede ser signo de infección (51).

#### **2.2.2.4.3. *Variabilidad fisiológica.***

Los parámetros hematológicos pueden modificarse en función de elementos como la edad, el género, la altitud, y el estado fisiológico (por ejemplo, embarazo). Además, condiciones temporales como el estrés físico y emocional pueden afectar temporalmente estos parámetros. Por esta razón, es importante considerar estos factores al interpretar los resultados de un hemograma completo (52).

### **2.2.3. Relación entre nivel de concentración de hierro y los parámetros hematológicos**

El nivel de concentración de hierro en el cuerpo está íntimamente relacionado con varios parámetros hematológicos, siendo la hemoglobina uno de los más directamente afectados. El hierro constituye un elemento fundamental de la hemoglobina, proteína responsable del traslado de oxígeno en las células sanguíneas. Una deficiencia a nivel de hierro puede llevar a una reducción en la producción de hemoglobina, resultando en anemia ferropénica, que se manifiesta clínicamente por niveles bajos de hemoglobina y hematocrito (53). Por tanto, la evaluación del nivel de concentración de hierro resulta esencial para la identificación y el tratamiento de la anemia, especialmente en poblaciones vulnerables como los donantes de sangre.

Además, los parámetros hematológicos como el conteo de leucocitos y plaquetas también pueden verse influenciados por los niveles de hierro en el cuerpo. Por ejemplo, investigaciones

han evidenciado que la carencia de hierro puede afectar negativamente el desempeño del sistema inmune, lo cual podría reflejarse en alteraciones en el conteo de leucocitos. Del mismo modo, aunque menos común, desórdenes en el procesamiento del hierro en el organismo pueden impactar la producción de plaquetas, afectando la coagulación sanguínea (54). Así, un análisis integral de ambos grupos de variables permite una comprensión más completa del estado hematológico y del metabolismo del hierro en individuos, particularmente en contextos clínicos y de donación de sangre.

En síntesis, la interrelación entre la adecuada proporción de hierro junto con los indicadores hematológicos resulta clave no solo para mantener el equilibrio fisiológico del organismo y la salud general, y cumple igualmente un rol fundamental en los procedimientos de evaluación médica (55). La comprensión de esta relación permite a los especialistas clínicos identificar y abordar diversas afecciones relacionados con el hierro y la sangre de manera más efectiva, garantizando así un manejo adecuado de la salud de los pacientes y donantes.

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. *Hipótesis general***

Ho: No existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ha: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

Ho<sub>1</sub>: No existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y hemoglobina en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ha<sub>1</sub>: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y hemoglobina en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ho<sub>2</sub>: No existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y hematocrito en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ha<sub>2</sub>: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y hematocrito en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ho<sub>3</sub>: No existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y leucocitos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ha<sub>3</sub>: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y leucocitos en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ho<sub>4</sub>: No existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y plaquetas en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Ha<sub>4</sub>: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles séricos de hierro y plaquetas en donantes de sangre del Hospital Jose Cayetano Heredia – Piura, 2024.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Método de la investigación

El procedimiento de razonamiento hipotético-deductivo en el estudio se utiliza para identificar la posible asociación entre la concentración de hierro en suero y los distintos indicadores hematológicos constituye el objetivo principal. En primera instancia, se plantea la hipótesis de que existe una correlación estadísticamente significativa entre los valores séricos de hierro y parámetros como la hemoglobina y el hematocrito. Se deduce que, si esta hipótesis es correcta, se observarán correlaciones directas entre las variaciones en la concentración de hierro y las variaciones en los indicadores sanguíneos. Posteriormente, se recolectan datos de recolección de muestras sanguíneas de los donantes para evaluar las concentraciones y parámetros correspondientes. En la etapa final, se lleva a cabo la evaluación cuantitativa de los resultados obtenidos para confirmar o refutar la hipótesis, proporcionando una comprensión precisa de cómo los niveles de hierro sérico influyen en los parámetros hematológicos (56).

### 3.2. Enfoque de la investigación:

Se aplicará una metodología de carácter cuantitativo, mediante la cual se analizarán muestras sanguíneas de los donantes en laboratorio, con el propósito de determinar de manera precisa las concentraciones de hierro y los distintos parámetros hematológicos relacionados. Este tipo de enfoque se basa en la recopilación y tratamiento de información expresada en términos numéricos, permitiendo identificar tendencias, cuantificar variables específicas y explorar posibles asociaciones entre ellas, con el fin de obtener resultados objetivos y medibles que sustenten las conclusiones del estudio (57).

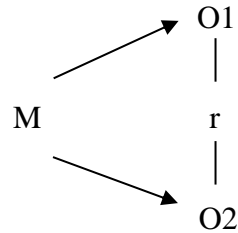
### **3.3. Tipo de investigación:**

Se adoptará un diseño de investigación de tipo básico, con un enfoque observacional y retrospectivo. La naturaleza básica del estudio tiene como objetivo principal generar conocimiento teórico sobre la interacción entre las variables analizadas, centrándose en comprender los procesos subyacentes sin pretender una aplicación inmediata. Al tratarse de una investigación observacional y retrospectiva, el análisis se basará en datos previamente registrados, recolectados a partir de muestras sanguíneas de donantes anteriores, sin modificar ni intervenir en sus condiciones originales. Este enfoque metodológico permitirá examinar, de manera descriptiva y precisa, los posibles vínculos entre los niveles de hierro y los parámetros hematológicos, contribuyendo así al desarrollo de fundamentos conceptuales que puedan sustentar futuras investigaciones científicas o intervenciones clínicas (53).

### **3.4. Diseño de la investigación:**

La presente investigación se enmarcará dentro de un diseño metodológico de tipo no experimental, con un enfoque transeccional y correlacional descriptivo, mediante el cual se buscará identificar el grado de asociación existente entre las variables de estudio a través del análisis estadístico correspondiente. Este tipo de diseño permite examinar la relación entre los elementos sin manipular ninguna de las variables, observando su comportamiento en un momento específico del tiempo. En consonancia con lo planteado por Hernández y Mendoza (54) este tipo de enfoque tiene como finalidad determinar si existe un vínculo significativo —ya sea positivo o negativo— entre los factores analizados. El esquema general del diseño adoptado en el estudio se estructuró de la siguiente manera:

**Figura 1.** Esquema metodológico del diseño correlacional



Donde:

M: postulantes con edades comprendidas entre los 18 y 60 años, que participaron en el proceso de donación sanguínea en julio de 2024.

O1: los datos de la variable hierro sérico

O2: los datos de la variable parámetros hematológicos

r: relación entre ambas variables

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

#### **3.5.1. Población**

Los sujetos que conforman el universo del estudio actual son personas que donaron sangre de edades entre 18 a 60 años desde el 01 de enero al 30 de septiembre de 2024. Se calcula un aproximado de 2000 personas. Para Hernández Sampieri et al. (55) población es el conjunto de individuos de una misma especie que habitan en un área determinada.

#### **3.5.2. Muestra**

Muestra es un subconjunto de individuos o unidades de observación extraídos de una población, seleccionados de tal manera que sean representativos de la misma y permitan hacer

inferencias sobre la población total (58). La muestra de este estudio consiste en 323 donantes. El cálculo de la cifra se realizó en base a la siguiente fórmula:

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

Donde: n = tamaño muestral, N = tamaño de la población, z = estadístico asociado al nivel de confianza, p = probabilidad de éxito y q = probabilidad de fracaso.

Entonces:

$$n = \frac{2000 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(2000 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \rightarrow n = 322.3954749$$

$$n \approx 323$$

### **Criterios de inclusión**

- Personas que hayan donado sangre en el Hospital José Cayetano Heredia – Piura entre el 01 de enero y el 30 de septiembre del año 2024.
- Donantes con edades comprendidas entre los 18 y 60 años al momento de la donación.
- Donantes que cuenten con un registro completo de parámetros hematológicos y valores de hierro sérico en su ficha clínica.

### **Criterios de exclusión**

- Donantes con antecedentes clínicos de anemia diagnosticada o enfermedades hematológicas previas.
- Registros clínicos incompletos o ilegibles que impidan la correcta recopilación de datos.

- Donantes que presenten condiciones médicas que alteren el metabolismo del hierro (como enfermedades hepáticas o renales crónicas).

### **3.5.3. Muestreo**

El muestreo será probabilístico aleatorio simple.

El procedimiento de muestreo se refiere a la elección de una parte del subconjunto de elementos o individuos de una población con el propósito de realizar observaciones y hacer inferencias sobre la población total (59). Asimismo, Sánchez y López (60), señalan que el muestreo aleatorio simple corresponde a una técnica de muestreo probabilístico en la cual cada integrante de la población posee la misma oportunidad, conocida y equitativa, de ser incluido en la muestra. Este método garantiza que todos los subconjuntos posibles dentro del universo poblacional tengan idéntica probabilidad de ser seleccionados, asegurando así la imparcialidad y representatividad del proceso de selección.

## **3.6. Variables y operacionalización**

### **3.6.1. Definición conceptual de variables**

#### **3.6.1.1. Variable 1: Hierro sérico**

El hierro sérico se refiere a la cantidad de hierro presente en la sangre, el cual es un mineral esencial que desempeña un papel crucial en el transporte de oxígeno a través de la hemoglobina en los glóbulos rojos, así como en varios procesos metabólicos importantes en el cuerpo (61).

#### **3.6.1.2. Variable 2: Parámetros hematológicos**

Los parámetros hematológicos son diversas mediciones que se utilizan para evaluar y monitorizar el estado de salud del sistema hematológico (sistema de la sangre) que incluyen valores que reflejan la cantidad, forma y funcionalidad de las células sanguíneas, entre otros aspectos (1).

### 3.6.2. Operacionalización de variables

**Tabla 3.**

*Operacionalización variable hierro sérico*

Variable 1	Definición operacional	Dimensión	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Hierro sérico	La evaluación del hierro presente en el suero se lleva a cabo mediante pruebas específicas realizadas a partir de muestras sanguíneas. Para ello, se procede a la extracción de sangre del paciente, la cual es analizada en un laboratorio clínico mediante distintos procedimientos que incluyen la determinación de la concentración de hierro sérico, la capacidad total de fijación del hierro (TIBC) y los niveles de ferritina. Los resultados obtenidos en estos análisis se reportan utilizando unidades estándar como microgramos por decilitro ( $\mu\text{g/dL}$ ) para el hierro sérico y nanogramos por mililitro ( $\text{ng/mL}$ ) en el caso de la ferritina (2).	Unidimensional	$\mu\text{g/dl}$	Mujeres: Bajo < 40 Normal 40 a 150 Alto >150 Varones: Bajo: <50 Normal: 50 a 160 Alto: >160

**Tabla 4.**

*Operacionalización variable parámetros hematológicos.*

Variable 2	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
<b>Parámetros hematológicos</b>	Los indicadores hematológicos se obtienen a través de la realización de un hemograma completo, procedimiento que consiste en la extracción de una muestra sanguínea para su posterior análisis en un laboratorio clínico, donde se examinan diversos componentes y propiedades de las células sanguíneas. Entre los valores más representativos se encuentran el recuento de eritrocitos, leucocitos, los niveles de hemoglobina, el porcentaje de hematocrito y la cantidad de plaquetas. Estos parámetros se expresan en unidades específicas, tales como millones de células por microlitro (millones/ $\mu$ L) en el caso de los glóbulos rojos, y miles de células por microlitro (miles/ $\mu$ L) para glóbulos blancos y plaquetas (1).	Hemoglobina	Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre.	r/dl	Cuantitativo de razón
		Hematrocito	Volumen de glóbulos rojos con relación al total de la sangre.	%	Cuantitativo de razón
		Leucocitos	Células sanguíneas (glóbulos blancos), cuya función es la defensa del organismo.	l	Cuantitativo de razón
		Plaquetas	Células sanguíneas, cuya función es la coagulación.	03/UL	Cuantitativo de razón

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnicas**

Se aplicará la metodología de análisis clínico en laboratorio, el cual se refiere a un conjunto de procedimientos técnicos utilizados para examinar muestras con con el propósito de recolectar datos exactos acerca de los niveles de hierro en suero y los parámetros hematológicos y sus dimensiones (hemoglobina, hematrocito, leucocitos y plaquetas), su composición, propiedades o calidad. Este tipo de análisis es fundamental en tecnología médica y puede incluir entre las técnicas empleadas para el análisis se encuentran la espectrofotometría de absorción atómica, la espectrometría de emisión con plasma acoplado inductivamente (ICP), los métodos basados en quimioluminiscencia, así como la electroforesis de hemoglobina, entre otros procedimientos especializados. Los datos obtenidos a través de estas pruebas de laboratorio resultan fundamentales para respaldar la toma de decisiones fundamentadas en evidencia científica, tanto en el ámbito clínico como en diversas disciplinas de investigación (62).

#### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

En este estudio, se va a utilizar la ficha de laboratorio.

Para García (63), la ficha de laboratorio es un documento donde se registran los datos relevantes del experimento, incluyendo los objetivos, materiales, procedimiento, resultados y conclusiones. Es una herramienta fundamental para documentar el trabajo científico y facilitar la revisión y reproducción de los experimentos.

### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.8.1. Análisis descriptivo**

En el desarrollo del análisis descriptivo de la presente investigación, se recurrirá al uso de herramientas estadísticas como tablas de frecuencias simples, tablas de contingencia, así como al

cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión. Estas herramientas permitirán organizar, resumir e interpretar adecuadamente la información recolectada. Para Gómez (64), las tablas de frecuencia constituyen una forma estructurada de presentar los datos, permitiendo visualizar cuántas veces se repite cada valor o intervalo dentro de una variable específica en un conjunto determinado de información. Este tipo de tabla ayuda a resumir grandes cantidades de datos en un formato comprensible, permitiendo al analista observar la distribución y la concentración de los datos. Se utilizan frecuentemente en la estadística descriptiva para proporcionar una visión general de la distribución de las variables y facilitar el análisis estadístico.

Así también, García (65) se indica que una tabla cruzada constituye una herramienta estadística empleada para estructurar la información en forma de matriz, permitiendo observar la relación existente entre dos variables categóricas. Cada una de sus celdas refleja la frecuencia o el número de casos que coinciden en una combinación específica de categorías de dichas variables. Esta técnica resulta útil para examinar el grado de interrelación entre los factores analizados, facilitando la identificación de tendencias y la evaluación de posibles asociaciones entre ellos.

Asimismo, Hernández Sampieri et al. (57) se establece que las medidas de tendencia central corresponden a herramientas estadísticas utilizadas para sintetizar un conjunto de datos, identificando un valor representativo en torno al cual tienden a agruparse los demás. Las tres principales medidas empleadas con este fin son la media, la mediana y la moda. La media representa el promedio aritmético del conjunto, la mediana corresponde al dato ubicado en el centro una vez que los valores han sido ordenados, y la moda se refiere al valor que se repite con mayor frecuencia. Estas medidas permiten comprender el punto de concentración de los datos, ofreciendo una perspectiva general sobre su distribución.

Finalmente, García (65) define a las medidas de dispersión o variabilidad de los datos hace referencia al grado en que los valores se alejan o se agrupan alrededor de una medida de tendencia central. Entre los indicadores más utilizados para cuantificar esta variabilidad se encuentran el rango, la varianza y la desviación estándar. El rango refleja la amplitud del conjunto de datos, calculándose a partir de la diferencia entre el valor más alto y el más bajo; la varianza representa el promedio de las desviaciones al cuadrado respecto a la media; y la desviación estándar, obtenida como la raíz cuadrada de la varianza, permite interpretar de forma más intuitiva el grado de dispersión. Estas métricas facilitan el análisis del grado de consistencia de los datos y permiten identificar el nivel de homogeneidad o heterogeneidad presente en la distribución.

### **3.8.2. *Análisis inferencial***

Para realizar el análisis inferencial, se empleará: la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, así como la prueba de correlación no paramétrica Rho de Spearman; todo el procesamiento se realizará utilizando los programas Excel y SPSS en su versión 29. La prueba Kolmogorov-Smirnov constituye una herramienta estadística destinada a evaluar si un conjunto de datos se ajusta a una distribución normal. Esta técnica compara la distribución acumulada observada en la muestra con la distribución acumulativa teórica bajo la hipótesis de normalidad, calculando la mayor diferencia entre ambas curvas. A partir de este valor, se determina si dicha discrepancia es estadísticamente significativa, lo que permite concluir si los datos presentan un comportamiento acorde a una distribución normal (65).

Por su parte, el coeficiente Rho de Spearman corresponde a una prueba estadística no paramétrica empleada para analizar la intensidad y dirección de la asociación entre dos variables ordenadas o por rangos. A diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, que se basa en supuestos de linealidad y normalidad, esta técnica no requiere tales condiciones, lo que la hace

adecuada para datos que no siguen una distribución normal. Su cálculo se fundamenta en la asignación de rangos a los valores observados y permite establecer el grado de correspondencia entre ambas variables, reflejando cómo varían conjuntamente sin necesidad de asumir una relación lineal específica (64).

### **3.9. Aspectos éticos**

En esta investigación, los aspectos éticos son fundamentales para garantizar la integridad del estudio y el respeto hacia los participantes. Se cumple con la normativa establecida por la Universidad Norbert Wiener, así como con los requisitos institucionales y legales, mediante la obtención de la autorización correspondiente de la entidad hospitalaria involucrada. Asimismo, se obtuvo el permiso del Comité de Ética - Exp. N°:1384-2024, asegurando que el estudio haya sido evaluado y aprobado conforme a estándares éticos nacionales e internacionales. Es esencial adherirse a los principios bioéticos: respeto por la autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, a fin de proteger los derechos y el bienestar de los sujetos del estudio. Durante la redacción y presentación de los resultados, se seguirán rigurosamente las normas de citación Vancouver, garantizando una adecuada atribución de fuentes y evitando el plagio. Además, se resguardará la confidencialidad de la información recopilada, asegurando el anonimato de los participantes y evitando la divulgación de datos personales sin consentimiento expreso. Todos estos principios y procedimientos éticos contribuyen a que la investigación se desarrolle de manera responsable, transparente y respetuosa con la dignidad humana.

## CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	AÑO 2024																			
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVEMBRE			
	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4
Elaborar planteamiento del problema	X	X	X																	
Elaborar objetivos y justificación			X	X																
Elaborar límites y delimitaciones					X	X														
Elaboración de marco teórico						X	X	X	X											
Formulación de hipótesis									X	X										
Elaboración de variables y operacionalización										X	X									
Plan de procesamiento y análisis de datos												X	X	X						
Aplicación del plan de procesamiento y análisis de datos														X	X	X	X			
Sustentación final																		X	X	X

#### 4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>MATERIALES DE ESCRITORIO</b>			
Papel A-4	1 millar	26.00	26.00
USB	1	30.00	30.00
Folders	6	1.50	9.00
Sobre Manila	4	1.00	4.00
Bolígrafos	12	2.00	12.00
Tinta de impresora	3	50.00	150.00
impresora	1	1200	1200
computadora	1	1600	1600
<b>SUBTOTAL</b>			<b>3031.00</b>
<b>SERVICIOS TERCEROS</b>			
Costos por determinaciones analítica	1	150.00	150.00
Internet	Mensual	150.00	750.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>900.00</b>
<b>TRANSPORTE</b>			
Local	200	2.00	400.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>400.00</b>
<b>MATERIAL BÁSICO DE LABORATORIO</b>			
Tubos rojos al vacío	30	1.50	45.00
Tubos lila con edta	30	1.50	45.00
Algodón	4	30.00	120.00
Agujas vacutainer 21 x 1	30	2.00	60.00
Alcohol al 70%	6	15.90	95.40
Ligaduras	10	20.00	200.00
Guantes de látex	30	2.00	60.00
Contenedores de recolección	Un paquete	50.00	50.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>675.40</b>
<b>TOTAL</b>			<b>5006.40</b>

## REFERENCIAS

1. Cotto W, Araya M, Chávez J. Anemia ferropénica en niños de 6 a 24 meses en Atención Primaria en Costa Rica. *Revista Médica Sinergia*. 2023;88(8).
2. Kartal A, Mutlu Z. Relationship between serum iron level and febrile convulsion in children. *Invest Clin*. 2021;62(2).
3. Gerbe G. Johns Hopkins School of Medicine. Division of Hematology [Internet]. 2023 [citado 20 de agosto de 2024];1(1). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-deficiencia-de-la-eritropoyesis/anemia-mielopt%C3%ADsica>
4. OPS. En el Día Mundial del Donante de Sangre, OPS hace un llamado para que más personas se unan como donantes voluntarios. 2024 [citado 20 de agosto de 2024]. OPS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/13-6-2024-dia-mundial-donante-sangre-ops-hace-llamado-para-que-mas-personas-se-unan-como>.
5. Lotterman S, Sharma S. Blood Transfusion. *StarPearls*. 2023;1(1).
6. Alvarado C, Yanac R, Marrona E, Málaga J, Adamkiewicz T. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. *Anuales de la Facultad de Medicina*. 2022;83(1):65–9.
7. The American National Red Cross. La Cruz Roja declara emergencia por escasez de sangre, se hace una llamada a las donaciones durante el Mes Nacional del Donante de Sangre. 2024 [citado 20 de agosto de 2024]. The American National Red Cross. Disponible en:

- <https://www.redcross.org/cruz-roja/nosotros/noticias-y-eventos/comunicados-de-prensa/2024/la-cruz-roja-declara-emergencia-por-escasez-de-sangre-se-hace-una-llamada-a-las-donaciones-durante-el-mes-nacional-del-donante-de-sangre.html>.
8. OMS. ¿Cuál es el panorama mundial en cuanto a donación de sangre y hemoderivados? 2021 [citado 20 de agosto de 2024]. OMS. Disponible en: <https://consultorsalud.com/panorama-donacion-de-sangre/>
  9. OPS. Suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe. OPS. 2024;
  10. Barnes L, Al-Riyami A, Ipe T, Bloch E, Sibinga C, Eichbaum Q. COVID-19 and the impact on blood availability and transfusion practices in low- and middle-income countries. *Transfusion (Paris)*. 2022;62(2):336–45.
  11. INEI. Encuesta demográfica y de salud familiar. INEI. 2020;1(1).
  12. INS. Situación actual de la anemia. 2021 [citado 20 de agosto de 2024]. Situación actual de la anemia. Disponible en: <https://anemia.ins.gob.pe/situacion-actual-de-la-anemia-c1>.
  13. Gonzales M. Más niños con anemia en Perú: crecen las cifras. 2024 [citado 20 de agosto de 2024]. Infobae. Disponible en: <https://www.infobae.com/peru/2024/03/15/mas-ninos-con-anemia-en-peru-crecen-las-cifras-a-431-en-menores-de-3-anos/>.
  14. Montesinos M. Beneficios de donar sangre regularmente. 2024 [citado 20 de agosto de 2024]. Infobae. Disponible en: <https://www.infobae.com/peru/2024/06/14/beneficios-de-donar-sangre-regularmente/>

15. Vargas A, Vega J, Cornejo R, Lezama C, Paredes R, Aro P. Relación entre la deficiencia de hierro y el factor de anemia microcítica en postulantes diferidos para donar sangre. *An Fac med.* 2024;85(2):140–5.
16. Palokangas E, Lobier M, Partanen J, Castrén J, Arvas M. Low ferritin levels appear to be associated with worsened health in male repeat blood donors. *Vox Sang.* 2021;116(10):1042–50.
17. Browne A, Fisher S, Masconi K, Smith G. Donor Deferral Due to Low Hemoglobin—An Updated Systematic Review. *Transfus Med Rev.* 2020;34(1):10–22.
18. Rambiritch V, Vermeulen M, Bell H, Knox P, Nedelcu E, Al-Riyami A. Transfusion medicine and blood banking education and training for blood establishment laboratory staff: A review of selected countries in Africa. *Transfusion* . 2021;11(1).
19. Pfeiffer H, Hechler J, Zimmermann R, Hackstein H, Achebach S. Iron Store of Repeat Plasma and Platelet Apheresis Donors. *Clin Lab.* 2021;67(2).
20. Alvarado C, Yanac-Avila R, Marron-Veria E, Málaga-Zenteno J, Adamkiewicz T. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. *Anuales de la Facultad de Medicina.* 2022;83(1).
21. Aro P, Paredes R, Cornejo R, Laveriano K, Rengifo R, Lezama C. Relación del equivalente de hemoglobina reticulocitaria (Ret-He) con diferentes categorías según la concentración de hemoglobina en candidatos a donar sangre. . *Acta Médica Peruana.* 2023;40(3).
22. Malca J, Torres L, Carrasco K, Ttito E, Condori A, Pino E. Nivel de Ferritina en donantes de sangre Tacna - Perú. *Et Vita.* 2019;12(2).

23. Guillen K, Vilca N, Aquino-Canchari C. ausas de rechazo de donantes de sangre de un hospital del sur peruano. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2020;39(3).
24. Cáceres O. Correlación entre los niveles de concentración de hierro y parámetros hematológicos en postulantes a donación de sangre en un hospital tipo II de Lima, 2021[Tesis de Segunda Especialidad, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021.
25. Lugo K, Ramos R. Alteraciones en parámetros hematológicos en postulantes a donar sangre en un hospital general. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2023.
26. Ramírez M, Villar E, Tolentino M. Niveles séricos de hierro, vitamina B12 en relación con la hemoglobina y hematocrito en el adulto mayor de un centro de salud público de Huánuco, 2023. [Tesis de Licenciatura, Universidad Continental]. Universidad Continental; 2024.
27. Forrellat M. Iron metabolism regulation: two systems, one goal. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2016;32(1):4–14.
28. Dávila-Aliaga C, Paucar-Zegarra R, Quispe A. Anemia infantil. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal*. julio de 2018;7(2):46–52.
29. Sermini C, Acevedo M, Arredondo M. Biomarkers of metabolism and iron nutrition. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. diciembre de 2017;34(4):690–8.
30. Toalombo-Sisa J, Galora-Chicaiza N, Quishpe-Analuiza K, Santafe-Quilligana G. Anemia ferropénica en Ecuador. *Ciencia Ecuador*. 2023;5(22):1–20.

31. Vásquez L, Cortez A, Novillo J, Rodríguez A. Nutrition in immune defence, the role of milk and its natural components, a systematic review. *Salud, Ciencia y Tecnología*. 2024;4(843):1–14.
32. López D, Arteaga C, González I, Montero B. Consideraciones generales para estudiar el síndrome anémico. Revisión descriptiva. *Arch Med (Manizales)*. 2021;21(1):165–81.
33. Rodríguez A, Terrón L, Romero M. Funciones del óxido nítrico en la respuesta de la planta a la toxicidad por cadmio. *Ecología de transmisión*. 2020;29(2):1–12.
34. López A, Mateos R, Álvarez L, Rodríguez J. Interesting metals of family III A: Pollution, toxicokinetic and genotoxicity of gallium, indium, and thallium. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2023;39(1):171–201.
35. Domínguez R, Gamacho-Castaño M, Maté-Muñoz J. Effect of hepcidin on iron metabolism in athletes. *Nutr Hosp*. 2014;30(6):1218–31.
36. Ngo B, Duquennoy V, Guerreschi P, Pasquesoone L. Indicación de sustitutos cutáneos temporales y definitivos. *Cirugía Plástica Reparadora y Estética*. 2024;32(1):1–11.
37. Martínez-Sánchez L, Ruiz-Mejía C, Jaramillo L, Builes L, Villegas J. Hemophilia: Diagnostic and Therapeutic Approach. A Literature review. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2018;36(2):85–83.
38. González M, Padrón A. Etiopathogenic factors of autoimmune diseases in the 21st century. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2021;40(1):1–18.
39. Lima R, Fernández D, García R, Carvalho L, Silveira R, Teixeira C. Correlación entre tiempo en rango y hemoglobina glicosilada en personas con diabetes mellitus: revisión sistemática. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2023;1(1):1–13.

40. Souza K, Da Silva M, Da Silva S, De Oliveira M, Lima A, De Azevedo B. Association of the main hematological, biochemical and immunological parameters in critical and non-critical patients with COVID-19: a systematic review. *Research, Society and Development*. 2020;9(11):1–24.
41. Castellanos H, Pellón K, Rodríguez K, Mendoza M, Baltodano Y, Muñoz-Vega J. Hematological abnormalities in patients with the SARS-CoV-2 (COVID-19) and its prognostic implications. *Gac Med Mex*. 2021;157(3):16–22.
42. Ayerbe C, Teneda A. Hemoglobina glicosilada y el grado de sarcopenia: una revisión sistemática. *Anatomía Digital*. 2023;6(3):56–79.
43. MINSA. Guía técnica: Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobintinietro portatil. MINSA. 2022;1(1).
44. Borja P, Ramírez M, Pérez E, Chacón L. Cambios en los parámetros eritrocitarios durante la edad adulta tardía: Revisión sistemática. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. 2022;15(7):121–32.
45. Guevara A. Hemoglobina como predictor del recuento de hematocrito y hematíes según edad y sexo en una población de Villa El Salvador en Lima-Perú. *Horiz-Med*. 2023;23(2).
46. Gil BA, Mantilla C, Cardona J. Efecto de la plaquetoféresis sobre el recuento de leucocitos: metaanálisis 1980-2018. *Rev Esp Salud Publica*. 2019;93(1):1–12.
47. Cano R, Berrón L. Deficiencia de adhesión de leucocitos. *Pediátricas*. 2022;31(1):21–6.
48. Tovar C, Salazar A, Romero J, Sierra M, Madariaga I, Zarate I. What Recent Advances are there in the Understanding, Diagnosis and Treatment of von Willebrand Disease? A Literature Review. *Universitas Medica*. 2020;61(2).

49. Hernández Y, Castillo D. El volumen medioplaquetario: su importancia en la práctica clínica. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2022;38(1).
50. Alaye N, Morales J. Haematological parameters and blood cells of juvenile pescado blanco (*Chirostoma estor estor*) grown in Pátzcuaro, Michoacán, México. *Hidrobiolpogica*. 2013;23(3):340–7.
51. Feldman L, Najle R, Rivero M, Rodríguez E, Estein S. Inflammatory anemia: physiopathology, diagnosis and treatment. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. 2017;51(3):361–74.
52. Banegas A, Sierra L, Rabionet B. Hematological variables in patients with neurosis and situational reaction due to stress. *MEDISAN*. 2016;20(4).
53. Mantilla C, Cardona J. Iron Deficiency Prevalence in Blood Donors. A Systematic Review, 2001-2011. *Rev Esp Salud Publica*. 2012;86(4):357–69.
54. Toxqui L, De Piero A, Courtois V, Bastida S, Sánchez F. Iron deficiency and overload. Implications in oxidative stress and cardiovascular health. *Nutr Hosp*. 2010;25(3):350–65.
55. Salas J, Malaver F, Rodríguez L, Sáenz M. The importance of water consumption in health and disease prevention: the current situation. *Nutr Hosp*. 2021;37(5):1072–86.
56. Ñaupas H, Valdivia M, Palacios J, Romero H. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Primera. Vol. 1. McGraw-Hill Education; 2018.
57. Hernández Sampieri R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación . Primera. Vol. 1. McGraw-Hill Interamericana; 2014. 80 p.

58. Sermini C, Acevedo M, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. Primera. Vol. 1. Reader; 2017. 690–698 p.
59. Huerta J, Cela E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. Tercera. Vol. 1. Lúa Ediciones; 2018. 507–526 p.
60. Rajizadeh A, Mozaffari H. Comparison of hematological parameters, iron levels, and oxidative stress in women with and without breast cancer: A case-control study. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran. diciembre de 2017;31(114):1–6.
61. Mateos M, De la Cruz J, López E, Valdéz M, Nogales A. Review of haematology and biochemistry parameters to identify iron deficiency. Anuales de pediatría. agosto de 2009;71(2):95–102.
62. Sánchez E, López A. Fundamentos de estadística para investigación. Primera. Vol. 1. McGraw-Hill Interamericana; 2012. 112 p.
63. García J. Manual de prácticas de laboratorio: Fundamentos y técnicas. Primera. Vol. 1. Editorial Universitaria; 2016.
64. Gómez C. Estadística para investigadores. Primera. Vol. 1. Editorial UOC; 2011. 138 p.
65. García J. Métodos de investigación en ciencias sociales. Primera. Vol. 1. Editorial Pearson; 2011. 128 p.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de consistencia

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Hierro sérico y parámetros hematológicos en donantes de sangre.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	DEL OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y los parámetros hematológicos en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b> ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y hemoglobina en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024? ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y hematocrito en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024? ¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y leucocitos en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la relación entre los niveles de concentración de hierro y los parámetros hematológicos en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Determinar la relación entre los niveles de concentración de hierro y hemoglobina en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024. Determinar la relación entre los niveles de concentración de hierro y hematocrito en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024. Determinar la relación entre los niveles de concentración</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles de concentración de hierro y los parámetros hematológicos en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA:</b> Hi1: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles de concentración de hierro y hemoglobina en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024. Hi2: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles de concentración de hierro y hematocrito en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024. Hi3: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles de concentración de hierro y leucocitos en los</p>	<p><b>VARIABLE 1:</b> Hierro sérico</p> <p><b>VARIABLE 2:</b> Parámetros hematológicos</p> <p><b>Dimensión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemoglobina</li> <li>• Hematocrito</li> <li>• Leucocitos</li> <li>• Plaquetas</li> </ul>	<p><b>TIPO:</b> Básico</p> <p><b>MÉTODO:</b> Hipotético-deductivo</p> <p><b>DISEÑO:</b> No experimental</p> <p>transversal Correlacional Descriptivo</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> Personas donantes de sangre del Hospital III De Essalud José Cayetano Heredia de edades entre 18 a 60 años.</p> <p><b>MUESTRA:</b> 780 donantes de sangre del Hospital III De Essalud José Cayetano Heredia desde el 01 al 31 de julio de 2024.</p> <p><b>TÉCNICA</b> E</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> Técnicas: Análisis de laboratorio. Instrumentos: Ficha de laboratorio.</p>

---

¿Existe relación entre los niveles séricos de hierro y plaquetas en donantes de sangre del Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024?

de hierro y leucocitos en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Determinar la relación entre los niveles de concentración de hierro y plaquetas en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024.

donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024.

Hi4: Existe relación estadísticamente significativa entre los niveles de concentración de hierro y plaquetas en los donantes de sangre en el hospital III de Essalud José Cayetano Heredia – Piura, 2024.

---

## **ANEXO 2: Autorización para realizar la investigación**

Asunto: Solicitud de autorización para realizar investigación

Hospital José Cayetano Heredia

Piura, 2024

Estimados,

Mi nombre es Ceneida Jiménez Granda, y soy estudiante en la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Norbert Wiener. Me dirijo a ustedes con el propósito de solicitar la autorización para llevar a cabo una investigación titulada "Hierro sérico y parámetros hematológicos en donantes de sangre - Hospital José Cayetano Heredia – Piura, 2024."

El objetivo de esta investigación es ampliar el conocimiento sobre la relación entre los niveles de hierro sérico y los parámetros hematológicos en donantes de sangre.

La realización de este estudio no solo contribuirá al entendimiento científico en el área, sino que también proporcionará una base teórica sólida para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas que beneficien a la comunidad.

Agradezco de antemano su atención a esta solicitud y quedo a la espera de su respuesta. Estoy disponible para discutir cualquier aspecto relacionado con el proyecto y proporcionar información adicional si así lo requieren.

Atentamente,

Ceneida Jiménez Granda





Universidad  
Norbert Wiener

**LABORATORIO CLÍNICO**

**ANÁLISIS HEMATOLÓGICOS Y CLÍNICOS**

Edad:

Sexo:

Fecha:

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Valores referencia</b>
<b>Hierro sérico (Fe)</b>		60 – 160 ug/dl
<b>Hemoglobina (Hb)</b>		12.0 – 15.5 g/dl
<b>Hematocrito (Hto)</b>		40.7% – 50.3%
<b>Leucocitos (L)</b>		4,000 a 11,000 $\mu$ L
<b>Plaquetas (P)</b>		150,000 a 450,000 $\mu$ L

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE

## ANEXO 4: Carta de aprobación del Comité de ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 25 de marzo de 2025

Investigador(a)  
Ceneida Jimenez Granda  
Exp. N°: 1384-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: "HIERRO SERICO Y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN DONANTES DE SANGRE HOSPITAL JOSÉ CAYETANO HEREDIA PIURA, 2024" con **fecha 17/03/2025**.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Ceneida Jimenez Granda

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años (24 meses)** a partir de la emisión de este documento.
2. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
3. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

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

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



## ANEXO 5: Informe Turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>TURNITIN-Proyecto de tesis_Ceneida 03-02-2025 (1).docx</b>	<b>CENAIDA JIMENEZ 2</b>
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
<b>9630 Words</b>	<b>53656 Characters</b>
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>43 Pages</b>	<b>168.7KB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>Feb 12, 2025 4:41 PM GMT-5</b>	<b>Feb 12, 2025 4:42 PM GMT-5</b>
<b>● 18% de similitud general</b>	
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 17% Base de datos de Internet</li><li>• Base de datos de Crossref</li><li>• 11% Base de datos de trabajos entregados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2% Base de datos de publicaciones</li><li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li></ul>
<b>● Excluir del Reporte de Similitud</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Material bibliográfico</li><li>• Material citado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Material citado</li><li>• Coincidencia baja (menos de 10 palabras)</li></ul>




# 7% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe


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

## Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
224 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

- 6% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 3% 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.continental.edu.pe		4%	
2	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2025-06-16	<1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-06-01	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Catolica de Trujillo on 2018-01-15	<1%
5	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%
6	Trabajos entregados	Griffth University on 2025-10-20	<1%