



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**

Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San  
José, 2025

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

**Presentado por:**

**Autora:** Delgado Díaz, María Emelina

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0000-5851-2939>

**Asesor:** Dr. Rosales Rimache, Jaime Alonso

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1665-2332>

**Lima – Perú**

**2026**

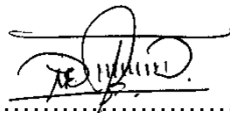
 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, **María Emelina Delgado Díaz** egresada 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 **“Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San José, 2025”**

Asesorado por el docente: ...**PhD Jaime Alonso Rosales Rimache** DNI **41111704**  
 ORCID...**0000-0002-1665-2332**. tiene un índice de similitud de **(12) (Doce)** % con código  
**14912:554393186** \_\_\_verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

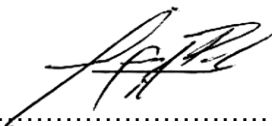
Así mismo:

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



.....  
 Firma de autor 1  
**María Emelina Delgado Díaz**  
 DNI: ...**18217409**.....

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



.....  
 Firma  
**Jaime Alonso Rosales Rimache**  
 DNI: **41111704**.....

Lima, 08 de febrero del 2026

## INDICE

<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 <i>Planteamiento del problema</i> .....	1
1.2 <i>Formulación del problema</i> .....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.1 Problemas específicos .....	3
1.3 <i>Objetivos de la investigación</i> .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 <i>Justificación de la investigación</i> .....	4
1.5 <i>Limitaciones del estudio</i> .....	5
1.6 <i>Delimitaciones de la investigación</i> .....	5
1.6.1. Temporal .....	5
1.6.2. Espacial .....	5
1.6.3. Recursos .....	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Antecedentes</i> .....	6
2.1.1 Internacionales.....	6
2.1.2 Nacionales .....	10
2.2 <i>Bases teóricas</i> .....	12
2.2.1 Variable desenlace.....	12
2.2.2 Variable exposición.....	17
2.2.3 Relación entre exposición y desenlace .....	19
2.3 <i>Formulación de hipótesis (sólo si corresponde)</i> .....	20
2.3.1 Hipótesis general .....	20
2.3.2 Hipótesis específicas.....	20
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
3.1 <i>Método de la investigación</i> .....	22
3.2 <i>Enfoque de la investigación</i> .....	22
3.3 <i>Tipo de investigación</i> .....	22
3.4 <i>Diseño de la investigación</i> .....	22
3.5 <i>Población, muestra y muestreo</i> .....	22
3.5.1 Población.....	22
3.5.2 Muestra.....	22
3.5.3 Muestreo.....	23

3.6	<i>Variables y operacionalización</i> .....	23
3.6.1	Definición conceptual de variables .....	23
3.6.2	Operacionalización de variables.....	24
3.7	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> .....	25
3.7.1	Técnicas.....	25
3.7.2	Descripción de instrumentos .....	25
3.7.3	Validación .....	26
3.7.4	Confiabilidad .....	26
3.8	<i>Plan de procesamiento y análisis de datos</i> .....	27
3.9	<i>Aspectos éticos</i> .....	28
	<b>CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	<b>29</b>
4.1.	<b>Cronograma de actividades</b> .....	<b>29</b>
4.2.	<b>Presupuesto</b> .....	<b>29</b>
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>30</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>33</b>
	<i>ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO (SOLO SI CORRESPONDE)</i> .....	<b>33</b>
	<i>ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i> .....	<b>33</b>
	<i>ANEXO 3: MATRÍZ DE CONSISTENCIA</i> .....	<b>34</b>

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### *1.1. Planteamiento del problema*

Salvar vidas a través de la donación de sangre es el acto humanista de primer orden a nivel mundial (1). Comprender estos principios y la trascendencia de donación de sangre, resalta los valores morales de los donantes y; con ello, se define el concepto de donante y se establece las condiciones y requerimientos, incluyendo el análisis hematológico, para su selección (2).

El análisis hematológico implica pruebas sencillas, pero que, de ellas, se deriva abundante información, en la cual se manifiesta el estado de salud de los pacientes; razón por la cual, el análisis hematológico es aplicado rutinariamente en los centros hospitalarios (3). En el análisis es muy importante incluir, la evaluación de indicadores hematimétricos; y, valoración del cuadro hemático (4).

Entre los parámetros hematológicos se hallan los índices hematimétricos, también llamados índices corpusculares o índices eritrocitarios; los cuales son una serie de indicadores que expresan diferentes características de los glóbulos rojos; los mismos que se obtienen relacionando entre sí los distintos valores hemáticos; los cuales tienen interés porque permiten interpretar alteraciones patológicas (5).

Tales análisis, por tanto, representan una gran trascendencia; toda vez que permiten determinar el estado de salud de los pacientes (4); como, por ejemplo, la presencia de cuadros de anemia por múltiples causas (6-8) que afectan su salud; y, que, a su vez, pueden repercutir en el rechazo de aquellos que voluntariamente donan sangre (6,7).

Como es sabido, la anemia representa el problema de salud y nutrición pública más ampliamente difundida a nivel mundial, continental, regional y local (11-13). Se considera que, a nivel mundial, más del 30 % de los seres humanos presentan algún nivel de anemia (8).

Aunque, los elevados valores de anemia afectan con mayor intensidad a los países, regiones y localidades pobres; sin embargo, los países altamente

desarrollados económicamente, también se ven afectados por este problema (9). Se considera que, principalmente, la causa de los problemas de cuadros de anemia es motivada por un estado nutricional deficiente en hierro; situación que repercute, aproximadamente, en un 50 % de la población del mundo (6,10,11,13).

Sin embargo, existen otras causas generadoras de anemia; entre las cuales se puede mencionar las deficiencias nutricionales de ácido fólico, riboflavina, vitamina A y vitamina B12; así como, la permanente afección por malaria, cáncer, tuberculosis, HIV, etc.; y, enfermedades como las hemoglobinopatías; que alteran la síntesis de la hemoglobina (6- 8,14).

Una enfermedad hereditaria, relacionada con la síntesis de hemoglobina, modifica fenotípicamente la forma típica de los glóbulos rojos, los cuales adquieren la forma de una hoz (falciforme). Esta enfermedad genética es la más grave y común de la infancia; la cual provoca dolor, anemia y otros múltiples problemas; cuya frecuencia de afectación es de 1 por cada 2500 nacimientos y 100 000 individuos en los Estados Unidos; además de 300 000 nuevos casos en todo el mundo cada año (10).

Por otro lado, se debe tener en cuenta que donar sangre es un acto voluntario; y, por ende, altruista (11). El proceso de donación de sangre y extracción de la misma; es un acto muy sencillo y común en medicina. Proceso que; además de beneficiar al receptor, favorece al donante, no sólo por la satisfacción personal de saber que está ayudando a salvar vidas; sino que, mejora su condición cardiovascular y la detección temprana de problemas de salud (6).

Si bien, este procedimiento es de suma importancia para salvar vidas; en algunas ocasiones pueden generarse complicaciones en el donante y/o receptor (12); razón por la cual se enfatiza en la prevención; para lo cual, el donante, para ser declarado apto; requiere estar sano; y, presentar un nivel mínimo de hemoglobina o hematocrito (13).

Sin embargo, tales indicadores no reflejan el estado de reserva de hierro

en el organismo; razón por la cual, los donantes que muestran bajos tenores de hierro, podrían ser susceptibles de sufrir de anemia. Esta situación puede ser prevenida, evaluando, no sólo la presencia de hierro en sangre, sino también la reserva de hierro que posee el donante; lo cual se logra con la estimación de los niveles de ferritina; toda vez que, estudios previos reportan una acentuada heterogeneidad de los tenores de ferritina, en donantes voluntarios (14).

En este contexto, la población peruana, al igual que otros países del Continente y del mundo se ve afectada por diversos cuadros de anemia (8,7); los cuales, se presume, pueden verse reflejados en las constantes corpusculares, y, relacionados con los valores de ferritina; incertidumbre que requiere ser resuelta; y se desea afrontar a través del presente trabajo de investigación; que se ejecutará en el Hospital San José de Chincha.

## ***1.2. Formulación del problema***

### **1.2.1. Problema general**

¿Existe relación entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025?
2. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de HCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025?
3. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025?

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

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar si existe relación entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José

Chincha, 2025.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Estimar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025
- Evaluar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de HCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025
- Determinar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025

### **1.4. Justificación**

A pesar de que los análisis hematológicos por su importancia, son pruebas rutinarias en los centros hospitalarios (3); y, considerando la elevada frecuencia de anemia a nivel mundial y nacional, los diversos tipos de anemia generalmente son afrontados de manera similar por el personal de salud; lo cual se debe, generalmente, a que el personal involucrado para el diagnóstico, tratamiento e impacto, se sustenta sobre conceptos erróneos (15).

Por todo ello, en este estudio se pretende conocer el comportamiento de la ferritina sérica y ver si hay cambios muy significativos en sus niveles tras cada donación y así poder proponer estrategias adecuadas de seguimiento del comportamiento de hierro para minimizar el peligro de su deficiencia.

Si se demuestra que los valores de ferritina sérica tienen relación con las constantes corpusculares; entonces se podrán revertir los enfoques teóricos erróneos, mejorando el diagnóstico y tratamiento de las patologías

relacionadas con estas variables.

En consecuencia, el presente trabajo de investigación se justifica, plenamente, desde el punto de vista científico, social y económico.

***1.5. Limitaciones del estudio***

No existen limitaciones para el presente estudio, toda vez que se cuenta con material, reactivos, equipos, laboratorio, recursos económicos, personal capacitado y tiempo.

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

- 1.6.1. Temporal.** - La investigación se realizará del 01 de enero hasta el 30 de abril del 2025.
- 1.6.2. Espacial.** - La investigación se ejecutará en el Área de Hematología e Inmunología del Laboratorio del Hospital San José, Chincha.
- 1.6.3. Recursos.** - Se dispondrá del Área de Hematología e Inmunología, incluyendo reactivos, equipos automatizados y el investigador.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

A pesar de que existen numerosos estudios sobre análisis hematológicos; sin embargo, a nivel nacional e internacional, la literatura científica no reporta estudios orientados a estimar la relación de los niveles de ferritina sérica con las constantes corpusculares; por ello, en los antecedentes se presentan, mayormente, trabajos relacionados tangencialmente al tema que se investiga. Así se tiene que:

#### 2.1.1. A nivel internacional

Borda De Abularach & Borda Zambrana (Bolivia, 2023), evaluaron el valor predictivo de ferritina, en función del sexo y edad, en pacientes con Covid-

19) del Hospital Univalle. El estudio fue descriptivo, eligiendo una muestra de 148 de la población de pacientes hospitalizados. Encontrando que de 63 mujeres (100%); el 63,49% de ellas tienen valores altos de ferritina y en el 36,51% los valores son normales. De 85 hombres, el 95,29% mostraron valores altos; y, el 4,71% tenían valores normales. Concluyendo que, la ferritina actúa como proteína reactante de fase aguda, donde los macrófagos almacenan el hierro como ferritina (16).

López Vallejo y otros (Colombia, 2023), buscaron determinar los niveles de hemoglobina reticulocitaria, ferritina y parámetros eritroides en donantes de sangre repetitivos, que acuden al banco de sangre de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia; siendo el estudio descriptivo transversal y una muestra de 109 donantes repetitivos; los datos obtenidos, estadísticamente, se analizaron con pruebas de U de Mann Withney y correlaciones de Pearson o Spearman, con un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Encontrando ferropenia en el 6,4% de la muestra; hemoglobina reticulocitaria baja en el 3,70%; y, correlación positiva débil con la ferritina y asociación significativa con

el sexo. Concluyendo que, en donantes repetitivos se debe aplicar el hemograma tipo VI que incluya el reticulograma (17).

Bertoncin & Dicugno (Argentina, 2022), publicaron un artículo de revisión sobre los requerimientos analíticos y preanalíticos para el análisis de ferritina; en el cual señalan que, al disponerse métodos sensibles para evaluar la ferritina sérica han favorecido la detección de insuficiencia o exceso de hierro; encontrando que niveles bajos de ferritina pueden asociarse a anemia ferropénica; y, por el contrario, los valores elevados se relacionan con enfermedades infecciosas o inflamatorias: Además, los niveles de ferritina pueden variar con la edad, sexo; y, una serie de factores ambientales. Concluyendo que, a pesar de la diversidad de métodos de análisis, no existe un método patrón oro (18).

Cardoso Herrera y otros (Cuba, 2022), se propusieron caracterizar el comportamiento del perfil férrico en donantes regulares de plasmaféresis; siendo el estudio descriptivo transversal, aplicado a una muestra de 115 donantes de plasma, registrados en el Banco Provincial de Sangre de Cienfuegos; donde evaluaron sexo, edad, tiempo en el programa, intensidad de donaciones, sideremia, transterrina, capacidad e índice de saturación; así como evaluaciones del hemograma e índices de los eritrocitos. Encontrando como principales resultados que el 27% de los donantes tenían anemia; la cual predominaba en mujeres, mayores de edad y donantes recurrentes. Concluyendo que, un elevado porcentaje de los donantes evaluados, muestran valores de hierro por debajo de lo esperado clínicamente (12).

Sánchez & Sánchez (Ecuador, 2018), en su tesis de pregrado, se propusieron evaluar la serie roja, incluyendo los índices hemáticos que presentan estudiantes de nivel primario de los centros educativos del Cantón Santa Isabel - Ecuador. Aplicaron un diseño descriptivo de tipo transversal, evaluando una muestra de 312 alumnos. Entre los resultados encontrados figura la presencia de anemia (6.7 %) y poliglobulia (3.2%). Tales resultados los indujeron a inferir que tales

datos pueden ser útiles para estudios posteriores (19).

Huerta y Cela (España, 2018), en su trabajo de revisión, afirman que las pruebas hematológicas aportan abundante información sobre la salud del paciente. Sin embargo, es vital indicar las pruebas requeridas, en base a la historia clínica y hallazgos exploratorios, a fin de interpretarlas apropiadamente. Además, antes de extraer conclusiones de las pruebas hematológicas, se deben considerar factores preanalíticos; tal es el caso, muchas veces, de que las alteraciones observadas en el análisis hematológico, son motivadas por patologías habituales y leves del niño; y, diferenciarlos de aquellos con signos de alarma clínicos o analíticos (3).

Sánchez Frenes y otros (Cuba, 2017), tuvieron como objetivo relacionar los valores de ferritina sérica y reservas de hierro con los tenores de hierro en sangre y de masa eritrocítica en diversos grupos de donantes. Realzaron un estudio de tipo descriptivo; El estudio fue observacional y descriptivo; teniendo 98 donantes por primera vez, repetitivos y de plasma; todos del género masculino. Los resultados mostraron, en promedio, valores de ferritina elevados en aquellos donantes primerizos; mientras que el 10% de los donantes repetitivos y de plasma, mostraron niveles de ferritina por debajo de lo normal. Así mismo, encontraron que los donantes repetitivos pueden perder hasta el doble de masa de glóbulos rojos y de hierro frente a los donantes de plasma. Concluyendo que los niveles de reservas de hierro son afectados, por igual, en donantes de sangre repetitivos y de plasma (20).

Velasco Rodríguez (España, 2017), en su tesis doctoral, evaluó la técnica hematimétrica como herramienta útil en el diagnóstico presuntivo de hemoglobinopatías. Evaluó una muestra de 500 pacientes con problemas de hemoglobinopatía y 251 personas carentes del problema, para detectar parámetros hematimétricos discriminantes de esta patología. Los resultados señalaron que la Amplitud de la Distribución Eritrocitaria (**ADE**) estaba asociada a Hb F y  $\delta\beta$ -talasemia, aunque no se pudo explicar las causas. Así mismo, todos los parámetros hematimétricos fueron

diferentes entre pacientes con anemia ferropénica y portadores de talasemia. Concluyendo que, mediante un modelo matemático, basado en parámetros hematológicos, es factible identificar a algún pasible de ser portador de hemoglobinopatía estructural (21).

Freccero, et al., (Argentina, 2017), evaluaron la frecuencia de deficiencia de hierro (DH) asociada a bajos niveles de vitamina B12 (DB12) y/o de ácido fólico (DF). Además, compararon los indicadores hemáticos con los diagnósticos correspondientes. Para ello, realizaron un análisis retrospectivo con datos de 175 pacientes registrados en el Hospital Nacional "Prof. Alejandro Posadas". Los resultados mostraron que el 66 % de los pacientes evaluados tenían deficiencia de hierro; el 25 % eran deficitarios de hierro y vitamina B12; y, el 9 % tenían deficiencia de hierro y ácido fólico. Concluyendo que los valores del hemograma e índices hematimétricos no permiten diferenciar a pacientes con deficiencias aisladas o combinadas (9).

Novo Valdés y otros (Cuba, 2016), evaluaron, en donantes de plasma, el comportamiento evolutivo de variables hematológicas. La investigación fue de tipo descriptivo, cuyos datos se extrajeron de una muestra de 200 donantes; midiéndose, en forma seriada, concentración de hemoglobina, hierro sérico, hematocrito y volumen corpuscular medio. Los resultados mostraron, en todos los casos, promedios tendientes a la disminución, dentro de los rangos normales; detectándose ligera anemia y ferropenia, sobre todo en mujeres, en donantes mayores de 44 años y repetitivos. Llegando a la conclusión que se debe revisar los algunos aspectos técnicos, metodológicos y administrativos relacionados con la plasmaféresis productiva, a fin de preservar el estado de salud de los donantes (22).

Mantilla Gutiérrez & Cardona Arias (España, 2012), realizaron un trabajo de revisión sistemática de literatura, con la finalidad de estimar la frecuencia porcentual de deficiencia de hierro en donantes de sangre, según sexo, número de donaciones y global. Los resultados mostraron 16,979 donantes; de ellos, 5096 eran repetitivos; registrándose una

frecuencia porcentual promedio de deficiencia de hierro del 13%, con rango entre 1% y 62%. Además, el 19.56 % de las mujeres mostraron deficiencia de hierro; siendo de 20.36 % en aquellos donantes repetitivos. Concluyendo que la deficiencia de hierro predomina en mujeres y donantes repetitivos (14).

### **2.1.2. A nivel nacional**

Laveriano Solis & Rengifo Infante (Lima, 2023), se propusieron determinar la relación entre el Ret-He con tres categorías de concentración de hemoglobina en candidatos a donar sangre en el Hospital Cayetano Heredia. De la población en estudio, se eligió una muestra de 227 donantes; distribuidos por sexo; y, cada uno fue dividido en tres grupos (categorías) según el tenor de hemoglobina. Encontrándose relación entre Ret-He con las categorías establecidas y con los índices eritrocitarios. Concluyendo que existe asociación entre las variables evaluadas (23).

Sánchez Aguilar (Chimbote, 2020), se propuso determinar anemias mediante Constantes Corpusculares; siendo el estudio básico, descriptivo, retrospectivo y cuantitativo; con una muestra de 830 pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Hospital la Caleta; y, los datos analizados mediante estadística descriptiva. Los resultados mostraron que el 11 % de las muestras tenían valores de hematocrito menores de 32%; de los cuales, el 85 % tenían anemia, de acuerdo a los valores de Constantes Corpusculares. Concluyendo que las anemias identificadas son normocítica normocrómica (24).

Palomino Cayetano (Lima, 2019), buscaron determinar la correlación entre hemoglobina reticulocitaria y ferritina en adolescentes deportistas con deficiencia de hierro; siendo retrospectivo, observacional y de corte transversal; con una población evaluada de 133 adolescentes. Los datos se analizaron mediante las pruebas de Pearson y t de Student; usando la curva ROC para el punto de corte. Los resultados mostraron correlación entre ferritina y hemoglobina. Concluyendo que la ferritina y hemoglobina reticulocitaria tienen relación positiva moderada (25).

Muñoz Farronay & Saavedra Moscol (Lima, 2018), se propusieron identificar las alteraciones de las constantes corpusculares en pacientes adultos con eritrocitosis secundaria a cardiopatías de una institución de salud especializada en enfermedades cardiovasculares de Lima, periodo 2016 – 2017; siendo el estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal; y una muestra de 125 hemogramas. Los resultados mostraron que el 22 % de los pacientes eran microcíticos hipocrómicos; de los cuales, el 71% presentaron el CHCM dentro de los valores de referencia y el 29% el CHCM menor al valor de referencia. Concluyendo que los pacientes adultos del sexo masculino muestran una prevalencia ligeramente mayor al sexo femenino de eritrocitosis secundaria en relación con las cardiopatías (26).

Sermini y otros (Lima, 2017), en un evento científico sustentaron el artículo de revisión orientado a conocer los mecanismos de regulación de captación, transporte y absorción del metal a nivel celular, principalmente a nivel del enterocito y, una vez que el hierro entra a la circulación, conocer cuáles son los biomarcadores que permiten realizar un seguimiento del estatus del hierro corporal. Como resultados mencionan la regulación de la entrada de hierro a nivel de la célula del epitelio intestinal; las principales proteínas involucradas (transportadores de entrada y salida de hierro, oxido- reductasas, proteína de almacenamiento) y, el recuento de los principales biomarcadores del metabolismo de hierro, luego de haber ingresado al organismo. Concluyendo que existen numerosos biomarcadores del metabolismo del hierro utilizado (27).

Malca Milla, y otros (Tacna, 2017), tuvieron como objetivo evaluar el nivel de ferritina en donantes de sangre, y relacionarlo con la edad, sexo y frecuencia de donaciones. Se evaluó ferritina en donantes de sangre total, entre junio y julio del 2016; siendo la muestra 184 donantes; de ellos, 120 varones y 64 mujeres. Los resultados mostraron que, del total, cinco donantes tuvieron un nivel de ferritina debajo de los niveles fisiológicos. El promedio de ferritina en mujeres fue de 54,7 ug/L;

siendo de 194,27 ug/L en varones; concluyendo que el 6,25% de las mujeres que donan sangre con niveles de hematocrito iguales o mayores a 39%. tuvieron niveles bajos de ferritina, sin relación con la edad. Un 0,83% de los varones que donaron sangre con valores iguales o mayores a 39%, tuvieron niveles bajos de ferritina (13).

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Variable desenlace: Constantes corpusculares**

Las constantes corpusculares o índices hematimétricos, son los parámetros medibles de los glóbulos rojos en la sangre; los cuales indican la composición y función de los glóbulos rojos; cuya evaluación es fundamental para determinar la salud hematológica del paciente (26).

Las constantes corpusculares tradicionales son el volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM) y hematocrito (Hto) (3,28,29).

**Volumen corpuscular medio (VCM).** - Permite medir el tamaño promedio de los glóbulos rojos a partir del hematocrito (Hto, volumen del concentrado celular) y del recuento de los eritrocitos; y, se mide en fentolitros (fL); cuyo valor de referencia es entre 80-100fL. Se estima mediante la siguiente fórmula:

$$VCM = \frac{Hto (\%) \times 10}{Rcto. Hematíes} = valor (fL)$$

El VCM, permite dividir las anemias en tres grupos de acuerdo con el tamaño eritrocitario:

- Anemia macrocítica: VCM mayor a 100 fL
- Anemia normocítica: VCM 80-100 fL
- Anemia microcítica: VCM menor a 80 fL

**Hemoglobina corpuscular media (HCM).** - Es el contenido, en peso, de hemoglobina en el promedio de hematíes circulantes; siendo la unidad de medida el picogramo (pg); cuyo valor de referencia es de 26-34 pg; y, se estima con la siguiente fórmula:

$$HCM = \frac{Hb \left( \frac{g}{dL} \right) \times 10}{Rcto. Hematíes} = Valor (pg)$$

**Concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM).** - Es la cantidad promedio de hemoglobina contenida en un predefinido volumen de concentrado de glóbulos rojos; generalmente 100 mL; y, el resultado se expresa como g/dL; cuyo valor de referencia es de 31-37 g/dL. El CHCM se estima en base a la concentración de hemoglobina y del hematocrito; mediante la siguiente fórmula:

$$CHCM = \frac{Hb \times 100}{Hto} = Valor (g/dL)$$

El CHCM permite clasificar a la población eritrocitaria, en función de la coloración de los eritrocitos como:

- Normocrómica: CHCM entre 31-37g/dL
- Hipocrómica: CHCM menor a 31 g/dL
- Hiperocrómica: CHCM mayor a 37 g/dL.

**Hematocrito (Hto).** – Es la relación existente entre la parte corpuscular de la sangre y la parte líquida (plasma). Aunque, comúnmente, la parte porcentual de leucocitos y plaquetas, por ser mínima, no se toma en cuenta (26).

## **Importancia de las constantes corpusculares**

En términos generales, las constantes corpusculares son importantes porque permiten identificar morfológicamente los tipos de anemia, en función de los valores de referencia. Así, por ejemplo, los índices pueden llegar a ser bajos hasta cierto límite, en anemias microcíticas; zzen cambio en las anemias macrocíticas, pueden alcanzar niveles elevados; con excepción de CHCM, que puede mostrar valores normales o reducidos (3).

### **Anemia**

La anemia es una enfermedad caracterizada por la insuficiente cantidad de glóbulos rojos circulantes en la sangre; lo cual repercute en un deficiente suministro de oxígeno a los tejidos corporales (30).

Esta enfermedad se presenta cuando el valor de hemoglobina en la sangre disminuye por debajo de lo normal, generalmente debido a la deficiencia de hierro en el organismo (7).

### **Tipos de anemia**

Según el tamaño del eritrocito, las anemias se clasifican en micro, normo y macrocíticas. Del mismo modo, en función de la cantidad de Hb se distinguen anemias hipo, normo e hiperocrómicas (30,4,31,3).

- **Anemias Microcíticas:** Este tipo de anemia, morfológicamente, se caracteriza por tener eritrocitos con un tamaño menor al normal; además de una disminución en la fabricación de hemoglobina; y, por ende, un VCM más bajo de lo normal (31).

Dentro de este grupo se ubican la anemia ferropénica, talasemias, anemias de trastornos crónicos (infecciones, neoplasias, etc.), anemias por intoxicación de plomo y anemias sideroblásticas (la médula ósea produce sideroblastos en lugar de eritrocitos).

La anemia microcítica, especialmente en la infancia, debe diagnosticarse correctamente para diferenciarla de la beta-talasemia *minor* (rasgo beta-talasémico o heterocigoto); mediante los índices de Mentzer, England- Frazer, Green-King o el RDWI (3).

- **Anemias normocíticas.** – Son las anemias cuyo Volumen Corpuscular Medio se halla entre  $\pm 2$  desviaciones estándar con respecto a la media poblacional. Las anemias normocíticas, mediante el índice reticulocitario corregido (IRC), se subdividen en (3):
  - ✓ **Regenerativas. IRC >2.** Este tipo de anemias se presentan ante una hemorragia aguda; y, en todos los casos en que se produce una anemia hemolítica. Para identificar este tipo de anemia correctamente, se deben realizar pruebas complementarias; como, por ejemplo, Coombs directo, frotis sanguíneo, análisis serológicos, etc.
  - ✓ **Arregenerativas.** En este tipo de anemia, de acuerdo con el índice reticulocitario corregido (IRC <2), los reticulocitos no son capaces de compensar el nivel de anemia. Si no están presentes otras citopenias, las anemias arregenerativas pueden deberse a infecciones, inflamación, fármacos o adenopatías.
- **Anemias macrocíticas.** – Se caracterizan por presentar un VCM mayor de +2 DE para la edad. En la infancia, la causa más frecuente es la anemia megaloblástica secundaria por déficit de vitamina B12 o de ácido fólico (B9). Al microscopio, en el frotis sanguíneo se observan células macrocíticas y células ovaladas: así como, el núcleo de los neutrófilos se halla hipersegmentados (31,3,5).

En el diagnóstico de este tipo de anemias se debe incluir la evaluación de hormonas tiroideas, siendo obligado un estudio citomorfológico en sangre periférica y médula ósea (3).

- **Poliglobulia (policitemia).** – Este tipo de anemia se caracteriza por presentar, ya sea, aumento del contenido de hemoglobina, o bien, incremento del número de eritrocitos totales, con valores de + 2 desviaciones estándar por encima de la media, según edad y sexo. En los niños con grandes quemaduras o acentuada deshidratación es común observar falsas policitemias falsas (*relativas*), motivadas por la disminución del volumen plasmático. Se debe distinguir:

  - ✓ **Policitemias secundarias.** Este tipo de anemias son las comunes en los niños, debido al incremento de la actividad de la médula estimulada por la excesiva liberación de eritropoyetina (EPO), generalmente en situaciones de hipoxemia mantenida
  - ✓ **Policitemias primarias.** Es un tipo de anemia muy rara en los niños; y está motivada por la extremada proliferación del tejido mieloide. En ella se presentan valores de hemoglobina mayores a 20 g/dl; pudiendo afectar a otras series celulares de la sangre; lo cual lo diferencia de la policitemia benigna (genética). En ambas la EPO está normal o baja (3).
  
- **Anemia Drepanocítica o enfermedad de células falciformes (ECF).**

  - Es una patología genética autosómica recesiva de alta prevalencia en algunas regiones de África, Asia y América. Fue descubierta en el año 1910 por Herrick, quien acuñó el término de falciformes debido a la forma de hoz que adoptan los eritrocitos. En 1945 Pauling sugirió que esta enfermedad se debía a una anomalía de la molécula de hemoglobina, a la que llamó Hemoglobina S1 (32).

Este tipo de anemia afecta a 1/365 afroamericanos y 1/16.300 hispanoamericanos (32). Es una afección tipificada por la presencia de anemia hemolítica crónica, en la cual se registran períodos de anemia aguda, susceptibilidad extrema a las infecciones bacterianas y convulsiones vaso-oclusivas.

La ECF abarca tres isoformas genéticas principales: homocigotas S/S, heterocigotas (S/C y S/β) o S/β + talasemia. Las formas más

severas son las homocigotas S/S así como la talasemia S/ $\beta$  (33),

### **Causas de la anemia**

Las causas generadoras de los diversos cuadros de anemia son numerosas y, generalmente, guardan relación con las anemias micro y macrocíticas. Así se tiene que las principales causas de anemias microcíticas son la deficiencia de hierro, vitaminas A y C. Además, pueden ser motivadas por infecciones o inflamaciones crónicas; afecciones cancerígenas; daños extensos de los tejidos o causas genéticas (3).

Las anemias macrocíticas se asocian con aporte dietético insuficiente, generado por diversas causas; como, por ejemplo, hemólisis crónica, ingesta de fármacos que interfieren con la absorción de nutrientes generadores de sangre; absorción intestinal deficiente; parasitosis; anemia perniciosa secundaria a gastritis atrófica autoinmune; cardiopatías, etc. (3)

#### **2.2.2. Variable exposición: Ferritina**

La ferritina es un complejo proteico intracelular, compuesta por 24 subunidades proteicas, con capacidad de interactuar de diversas maneras con el hierro. Este complejo proteínico es hueco interiormente; y, está formado por la apoferritina (capa externa) e hidroxifosfato férrico (capa interna). La capa externa no se combina con el hierro; en cambio, la capa interna sí se combina, manteniendo el hierro en una forma soluble y no tóxica (34).

La apoferritina tiene un peso molecular de 430 000 a 480 000 daltons; la cual, junto con la molécula de hidroxifosfato férrico, forman la ferritina; la misma que tiene un peso molecular de 900 000 daltons; siendo su vida media entre 50 a 75 horas (35).

La ferritina está presente, tanto en organismos procarióticos como eucarióticos; y, en todos ellos cumple funciones de almacenamiento,

transporte y liberación de hierro en forma controlada. Se localiza intracelularmente; ubicándose en los vegetales especialmente en los cloroplastos; mientras que en los animales se halla, preferentemente, en el hígado, bazo, mucosa intestinal y médula ósea (34,35).

En el ser humano, la ferritina se halla en gran cantidad en hígado, bazo, médula ósea y músculo esquelético; aunque, en baja cantidad, también ha sido encontrada en casi todas las células, incluyendo leucocitos, plasma y tejidos neoplásicos. Teniendo en cuenta que el hierro iónico libre es tóxico; pero, al mismo tiempo, es esencial para la vida y debe ser conservado en los tejidos; función fundamental que cumple la ferritina como almacén de hierro no tóxico; y, que puede ser utilizado cuando el organismo lo requiera; es decir, mantiene un equilibrio dinámico en la fisiología del hierro (36).

Además, se debe tener en cuenta que, en el organismo, el excedente de hierro para las funciones biológicas inmediatas es depositado en los tejidos como ferritina o hemosiderina; siendo la primera una fracción difusa, soluble y móvil; mientras que la segunda es un agregado insoluble y no homogéneo; formado por partículas de ferritina que desarrollan estructuras paracristalinas y masas intracelulares; generando gránulos orgánicos impregnados con óxido férrico y proteínas degradadas (37).

La ferritina se almacena en el citosol de las células; pero pequeñas cantidades son secretadas en el suero sanguíneo en personas normales, actuando como portador de hierro. Esta ferritina plasmática o sérica, tiene como principal destino el hepatocito y no las células eritroides inmaduras (25).

Como se sabe, existe una acentuada relación entre el tamaño de los depósitos de hierro corporales y la concentración de ferritina sérica; la cual es secretada por todas las células productoras de ferritina tisular; pero, difiere de ésta, porque la ferritina sérica es parcialmente glicosilada y casi exenta de hierro; por lo que no aumenta el hierro

sérico; excepto en condiciones anormales como una necrosis hepatocelular (35).

Por tal razón, la medición de ferritina sérica es la prueba principal para detectar estados de deficiencia o exceso de hierro corporal; donde, cada microgramo de ferritina sérica por litro equivale de 8 a 10 mg de hierro almacenado; reflejando de este modo, la cantidad del depósito corporal de hierro; por lo cual, la evaluación de ferritina sérica, sirve como prueba diagnóstica de la anemia ferropénica (37,25).

Se debe tener en cuenta que, en general, los valores bajos de ferritina están acompañados de niveles bajos de hierro; que también se manifiesta durante el embarazo; mientras que valores altos de ferritina sérica, indican niveles altos de hierro, que pueden estar asociados a otras enfermedades como hemocromatosis, hemosiderosis, intoxicación por hierro o anemias megaloblástica y hemolítica. Además, la medición de la cantidad de ferritina sérica, permite controlar los depósitos de hierro en la insuficiencia renal crónica (34).

Por la elevada correlación de ferritina sérica con las reservas totales de hierro corporal, la medición de ferritinemia ( $< 10 \mu\text{g/L}$ ) es, quizás, la prueba diagnóstica más útil para corroborar la presencia de anemia ferropénica simple. Los valores normales de ferritina sérica pueden hallarse entre  $\geq 10 \mu\text{g/L}$  y  $< 50 \mu\text{g/L}$ . Sin embargo, en estados inflamatorios, lesión, etc., el valor de la ferritina puede, aparentemente, ser normal, pese a la deficiencia de hierro (35).

### **2.2.3. Relación entre exposición y desenlace**

Es oportuno indicar que en un estudio correlacional o de asociación, no es posible hablar de una variable condicionante (exposición) que se manifiesta en una variable respuesta (desenlace); puesto que los conceptos a este tipo de variables sólo se aplican en una investigación experimental; mientras que, en una investigación correlacional o de asociación, se busca determinar si las variables que se correlacionan

marchan juntas; y, no inferir que una variable influye sobre otra (38).

Atendiendo a lo expuesto en el párrafo precedente, es menester recalcar que las constantes corpusculares (CC) VCM, HCM y CHCM, en función de sus valores de referencia, son utilizadas frecuentemente para caracterizar los tipos morfológicos de la anemia. Así, en anemias microcíticas los valores de las CC pueden llegar a ser bajos hasta cierto límite; en cambio en las anemias macrocíticas, pueden ser elevados; excepto en CHCM, que puede mostrar valores normales o reducidos (3).

Así mismo, se sabe que existe una fuerte correlación de ferritina sérica con las reservas totales de hierro corporal; por tanto, la medición de ferritina sérica, es una prueba diagnóstica útil, en condiciones normales, para estimar la cantidad de hierro corporal; y, corroborar, la presencia/ausencia de anemia ferropénica simple (35).

En consecuencia, si se demuestra que existe una fuerte relación de los valores de ferritina sérica con las constantes corpusculares; bastará que, en el diagnóstico de laboratorio, sólo se estime el tenor de ferritina sérica, obviando el análisis de las constantes corpusculares; economizando, de este modo, tiempo y dinero.

### **2.3. *Formulación de Hipótesis***

#### **2.3.1. Hipótesis general**

Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025.

#### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chincha, 2025.
- Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los

valores de HCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.

- Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### **3.1. Método de la investigación**

Método hipotético – inductivo. Porque, el presente trabajo de investigación requiere de un proceso cíclico de inducción – deducción – inducción, lo que permite plantear hipótesis y comprobarla o refutarla (39)

### **3.2. Enfoque de la investigación**

Cuantitativo, porque los datos recolectados serán en base a medición numérica, y serán sometidos a análisis estadístico, para contrastar la hipótesis planteada (38).

### **3.3. Tipo de investigación**

Aplicativo, porque la investigación que se propone, busca resolver un problema específico, haciendo uso de conocimientos básicos preexistentes; es decir, se trata de determinar si existe relación entre los valores de ferritina sérica y las constantes corpusculares en donantes de sangre. Por tanto, el presente trabajo de investigación es de tipo analítico, prospectivo, correlacional y transversal (38,39).

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

Diseño de una sola casilla, donde la intervención es de tipo observacional; porque, en la recolección de los datos no se manipularán variables; sino que los datos serán recolectados por observación y registro, a fin de determinar los valores de ferritina sérica y las constantes corpusculares (38).

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

#### **3.5.1. Población**

La población de estudio lo conformarán todos los donantes en el Banco de Sangre del Hospital San José Chíncha, año 2025; durante 4 meses; estimada en 1000 donantes.

#### **3.5.2. Muestra**

Estará conformada por una fracción suficiente y representativa de los elementos de la población. La suficiencia muestral se estimará con la siguiente fórmula estadística, para población finita y variable dicotómica (38):

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

Donde: N = 1000.       $Z^2_{\alpha=0.05} = 1.96$ .      P = 0.5.      Q = 1-P = 0.5.

E = 0.05.      n = 279

### 3.5.3. Muestreo

La representatividad de la muestra se obtendrá mediante un diseño de muestreo aleatorio simple.

- Criterios de inclusión
  - Hombres y mujeres mayores de 18 años de edad.
  - Cumplen con todos los criterios de aceptación.
- Criterios de exclusión
  - Donantes con comorbilidades.
  - Donantes con tratamiento farmacológico.

## 3.6. Variables y operacionalización

### 3.6.1. Definición conceptual de variables Variable 1: Ferritina sérica

La ferritina sérica es un complejo proteico presente en el plasma en bajas cantidades, proveniente de la ferritina intracelular, con capacidad de almacenar hierro en los tejidos corporales (34).

### Variable 2: Constantes corpusculares

Parámetros medibles de los eritrocitos; los cuales indican la composición y función de los glóbulos rojos; cuya evaluación es fundamental para determinar la salud hematológica del paciente (26)

### 3.6.2. Operacionalización de variables: TÍTULO: Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San José, 2025.

Variables	Definición		Dimensiones	Subdimensiones	Operacionalización		
	Conceptual	Operacional			Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Valores de ferritina sérica	Proteína de depósito de hierro	Proteína presente en el suerosanguíneo	Ferritina sérica		Elevada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varones: &gt; 200 µg/L</li> <li>• Mujeres: &gt; 150 µg/L</li> </ul> Normal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varones: 15 - 200 µg/L</li> <li>• Mujeres: 15 - 150 µg/L</li> </ul> Disminuida <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varones: &lt; 15 µg/L</li> <li>• Mujeres: &lt; 15 µg/L</li> </ul>	De razón	Cuantitativa continua
Constantes corpusculares	Parámetros que relacionan los glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito. Son útiles para la clasificación morfológica de las anemias.	Valores que determinan el tamaño y concentración de hemoglobina por eritrocito y la distribución de éstos.	Volumen corpuscular medio (VCM)	Microcíticos	< 80 fL		
				Normocíticos	80 - 100 fL		
				Macrocíticos	> 100 fL		
			Hemoglobina corpuscular media (HCM)	Hipocrómicos	< 26 pg		
				Normocrómicos	26 - 34 pg		
				Hiperocrómicos	> 34 pg		
Concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM)	Disminuido: < 31 g/dL Normal: 31 - 37 g/dL Elevado: > 37 g/dl						

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

#### **3.7.1. Técnicas**

Se utilizará

##### **a) Técnica de recolección de datos:**

Análisis de laboratorio: Se analizarán muestras sanguíneas de los donantes para evaluar los valores de ferritina sérica; volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, etc. Este análisis se realizará mediante técnicas estandarizadas como:

- Hemograma completo mediante un analizador hematológico.
- Inmunoanálisis quimioluminiscente para ferritina sérica.

Revisión de historias clínicas o registros: En caso de que se necesite información adicional, como edad, género, antecedentes médicos, y datos complementarios.

##### **b) Técnica de análisis estadístico:**

Estadística descriptiva: Para determinar las características generales de los datos (medias, medianas, desviaciones estándar, etc.).

Análisis correlacional: Para establecer la relación entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares mediante métodos como el coeficiente de correlación de Pearson.

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

El fabricante del **analizador automático de hematología BC-5800** es Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd.; y, el instrumento en mención, para realizar mediciones de índices hematimétricos, utiliza los siguientes métodos:

- **Medición de WBC.** – Método de citometría de flujo por láser. Aunque el procedimiento de aplicación del método y los resultados obtenidos son automatizados; como referencia, es oportuno señalar que este método se fundamenta en la intensidad de la dispersión de la luz, que refleja el tamaño de la célula y la densidad intracelular.

- **Medición de HGB.** – A través del método colorimétrico, el analizador calcula la concentración de hemoglobina (g/L). El método se fundamenta en el paso de una luz monocromática de 525 nm por el complejo de hemoglobina y un sensor óptico la mide.
- **Medición de RBC/PLT.** – Método de impedancia eléctrica. Que se basa en los cambios de resistencia eléctrica de dos electrodos cuando pasan entre ellos cierta cantidad de glóbulos.
- **Derivación de parámetros relacionados con RBC**
  - **RBC.** – Es el recuento del número de eritrocitos que el equipo realiza.
  - **MCV.** – Basándose en el histograma de RBC, el analizador calcula el volumen corpuscular medio (MCV) y expresa el resultado en fL.
  - **RDW-CV.** – Basándose en el histograma de RBC, el analizador calcula el CV (coeficiente de variación) del ancho de distribución de eritrocitos.
  - **RDW-SD.** – RDW-SD (ancho de distribución de RBC – desviación estándar, fL) se define en el nivel de frecuencia del 20% con el máximo en 100%.

### **Validación**

El fabricante del analizador automático de hematología BC-5800, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd, garantiza la validez de los resultados siempre que se cumpla estrictamente con las instrucciones señaladas en el manual de uso del equipo.

### **Confiabilidad**

Del mismo modo que en el caso anterior, el fabricante garantiza la fiabilidad de los resultados, si se cumple, estrictamente, con las instrucciones del manual de uso.

**3.7.3.** El fabricante del **Analizador de quimioluminiscencia Maglumi X3** es Snibe Diagnostic, una empresa especializada en tecnología de diagnóstico in vitro, conocida por su innovación en sistemas de análisis automatizados.

**Descripción del Equipo:** El Maglumi X3 es un sistema automatizado de análisis

clínico diseñado para realizar pruebas de diagnóstico in vitro mediante la técnica de quimioluminiscencia. Este equipo permite la detección y cuantificación de diversos analitos en muestras biológicas, como suero y plasma, ofreciendo resultados rápidos y precisos, facilitando el diagnóstico de enfermedades y el monitoreo de condiciones de salud.

Cuenta con una luz de alarma, área de muestra de reactivo, lector RFID, indicador de consumibles, almacenamiento de cubetas, y un cubo de basura tipo cubeta. Además, incluye módulos de reacción y tanques para desechos líquidos, asegurando un manejo eficiente y seguro de las muestras.

**Funcionamiento:** El equipo se enciende mediante interruptores principales y secundarios, seguido de la inicialización automática del analizador. Las muestras se cargan en cubetas, se realizan pruebas de control de calidad, y el software gestiona el proceso de análisis, desde la medición hasta la generación de resultados, garantizando precisión y eficiencia en el diagnóstico.

**Validación:** El Maglumi X3 realiza controles de calidad regulares y calibraciones para asegurar que los resultados sean precisos y reproducibles. Se recomienda ejecutar pruebas de control de calidad y calibración de manera rutinaria, siguiendo protocolos establecidos.

**Confiabilidad de Resultados:** La confiabilidad de los resultados se garantiza mediante el uso de estándares de referencia y la implementación de procedimientos de control de calidad. Además, el sistema cuenta con un diseño que minimiza errores humanos y asegura la integridad de las muestras, lo que contribuye a la precisión y fiabilidad de los diagnósticos clínicos.

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

Los datos obtenidos serán analizados mediante estadística descriptiva, estimándose medidas de tendencia central (media) y dispersión. La relación de variables se estimará mediante correlación lineal de Pearson y Ji cuadrado con  $p = 0.05$ . Además, se aplicará estadística inferencial, para estimar diferencias entre grupos mediante el análisis de varianza unifactorial (ANOVA), tipificándose

las diferencias de los grupos a través de la prueba de Tukey; con un nivel de confianza del 95 %.

### ***3.9. Aspectos éticos***

Para la ejecución del presente estudio se gestionarán las coordinaciones y autorizaciones correspondientes con la Dirección del Hospital San José de Chincha. La investigación se desarrollará conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, así como a las normas éticas vigentes del Ministerio de Salud del Perú (MINSa) para la investigación en seres humanos.

Se respetarán los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Previo a la obtención de las muestras, todos los donantes elegibles recibirán información clara, suficiente y comprensible sobre los objetivos, procedimientos, alcances y finalidad del estudio, garantizándose su participación voluntaria mediante la firma del consentimiento informado.

Asimismo, se asegurará la confidencialidad y el anonimato de la información recolectada, empleándose códigos alfanuméricos en reemplazo de los datos personales. Los resultados de los análisis hematológicos e inmunológicos serán utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. El acceso a la información estará restringido únicamente a los investigadores responsables, y los datos serán almacenados en medios seguros, evitando su divulgación no autorizada.

El desarrollo del estudio no implicará riesgos adicionales para la salud de los participantes ni interferirá con los procedimientos rutinarios de donación de sangre, por lo que se considera una investigación de riesgo mínimo.

## CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Cronograma de actividades

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Recolección de muestras</b>																
<b>Análisis de las muestras</b>																
<b>Análisis de datos</b>																
<b>Redacción del informe</b>																
<b>Entrega del informe</b>																

### 4.2. Presupuesto

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>BIENES</b>				
2.3.15.12	Papel Bond A-4	3 millares	50.00	200.00
2.3.15.12	Lapiceros	10	2.00	20.00
2.3.15.12	Plumones marcadores	3	4.00	12.00
2.1.2.1.1 1	Correctores	5	3.00	15.00
2.1.2.1.1 1	Etiquetas	50	2.50	125.00
<b>SUB TOTAL: Nuevos Soles (S/.)</b>				<b>372.00</b>
<b>SERVICIOS</b>				
2.1.2 1.2	Internet	40	2.50	100.00
2.1.2 1	Movilidad	100	2.50	250.00
2.1.2 1.2	Anillado	10	3.00	30.00
2.1.2 1.2	Impresiones	20	8.00	160.00
2.1.2 1.2	Fotocopias	10	5.00	50.00
2.1.2 1.2 3	Otros servicios de terceros	2	100.00	200.00
<b>SUB TOTAL: Nuevos Soles (S/.)</b>				<b>790.00</b>
<b>TOTAL: Nuevos Soles (S/.)</b>				<b>1162.00</b>

**Financiamiento:** Autofinanciado

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS-OMS. paho.org. [Online]. 2023. Disponible en: <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-donante-sangre-2023#:~:text=Las%20donaciones%20peri%C3%B3dicas%20de%20sangre,seguros%20y%20de%20calidad%20garantizada.>
2. Minsa-Perú. cdn.www.gob.pe. [Online]. 2018. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/187938/187434\\_R.M\\_241-2018-MINSA.PDF20180823-24725-5rltsx.PDF?v=1647691922.](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/187938/187434_R.M_241-2018-MINSA.PDF20180823-24725-5rltsx.PDF?v=1647691922.)
3. Huerta Aragonés J, Cela de Julián E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. Curso de Actualización Pediátrica 2018. Madrid: AEPap.
4. Cortéz Iza SC. Evaluación de los parámetros hematológicos: Cuadro hemático y frotis de sangre periférica, en trabajadores expuestos a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides. Cundinamarca 2016-2017. Tesis de maestría. Bogotá: Toxicología 2017.
5. Paca Espinoza ME, Yerbabuena Miranda MC. Importancia de los Índices Hematimétricos para calcular el porcentaje de adolescentes que puedan presentar anemia por sangrado en su ciclo menstrual en el Colegio Experimental Superior Riobamba, durante el periodo septiembre 2013 febrero 2014. Tesis pregrado. Riobamba 2015
6. Aguilera Ariño LS, Martínez LM. La Donación de Sangre. Repertorio de Medicina y Cirugía. 2021; XXX (2): p. 118-124.
7. Minsa-Perú. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en Niñas, Niños y Adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención. Informe Técnico. Lima 2016
8. Colegio Médico del Perú - Lima. La anemia en el Perú ¿qué hacer? Reporte de Políticas de Salud. 2018; p. 1-20.
9. Freccero V, Palano V, Jurado G, Octaviano AG, Mónaco S, Meroño T. Análisis de los Índices Hematimétricos en anemias ferropénicas asociadas a deficiencia de Ácido Fólico y/o Vitamina B12. Actualización en Nutrición. 2017; XVIII (4): p. 115-119.
10. Strouse J. Sick cell disease. Handbook of Clinical Neurology. 2016; p. 311-324.
11. Barrigas Jácome DE, Vela Merino FD. Cambios en la hemoglobina y ferritina en donantes de sangre total después de 45 a 60 días de la donación durante el periodo de agosto-octubre 2014 en la Cruz Roja de Chimborazo, Ecuador. 2014. Tesis pregrado.
12. Cardoso Herrera K, Sánchez Frenes P, Sánchez Bouza MDJ. Evaluación del perfil férrico en donantes regulares de plasma. Medisur. 2022; XX (4): p. 656-66.
13. Malca Milla JA, Torres Ramos LE, Carrasco Pardo KG, Tito Inquiltupa E, Condori Alejo AO, Pino del Pino ES, et al. Nivel de Ferritina en donantes de sangre Tacna - Perú. Et Vita. 2017; XII (2): p. 808-812.
14. Mantilla Gutiérrez CY, Cardona Arias JA. Prevalencia de la deficiencia de hierro en donantes de sangre. Revisión bibliográfica del período 2001-2011. Rev. Esp. Salud Publica. 2012; LXXXVI (4): p. 357-369.
15. Mearin F, Lanas Á, Bujanda L, Canelles P, Cotter J, Hervás A, et al. Preguntas y errores en el diagnóstico y manejo de la anemia en pacientes con hemorragia digestiva. Gastroenterol Hepatol. 2018; XLI (1): p. 63-76.
16. Borda De Abularach J, Borda Zambrana J. El valor predictivo de ferritina en pacientes con Sars Cov-2(Covid-19) del Hospital Univalle 2020- 2021. Revista de Investigación

e Información en Salud. 2023; XVIII (44): p. 32-37.

17. López Vallejo Y, Acevedo Toro PA, Franco Aguirre JQ, Restrepo Velásquez KS. Hemoglobina reticulocitaria en donantes de sangre repetitivos, que acuden al banco de sangre de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. CES Med. 2023; XXXVII (2): p. 13-24.
18. Bertoncin A, Dicugno M. Requerimientos analíticos y preanalíticos para el análisis de ferritina. Hematología. 2022; XXV (3): p. 1-6.
19. Sánchez Uchuari GB, Sánchez Uchuari MF. Serie roja e Índices Hematimétricos en los escolares de los Centros educativos del área urbana del cantón Santa Isabel - 2018. Tesis de pregrado
20. Sánchez Frenes P, Capote Padilla ML, Díaz Alfonso K, Sánchez Bouza M, Pérez Becerra C, Brito Dorticós D. Ferritina sérica en hombres que donan sangre y componentes sanguíneos en Cienfuegos, Cuba, 2017. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab. 2017; LXIV (3): p. 120-124.
21. Velasco Rodríguez D. Aportación de los parámetros de laboratorio proporcionados por el analizador hematológico Advia 2120 al diagnóstico de hemoglobinopatías. Tesis doctoral. Madrid 2017: UCM, Medicina Interna.
22. Novo Valdés Y, Sánchez Frenes P, Benítez Zayas M, Orietta Mediaceja V, Noa López M, Castellano González O. Comportamiento evolutivo de variables hematológicas en donantes de plasma durante un año. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab. 2016; LXII (4): p. 43-49.
23. Laveriano Solis K, Rengifo Infante R. Relación del equivalente de hemoglobina reticulocitaria (Ret-He) con diferentes categorías según la concentración de hemoglobina en candidatos a donar sangre 2023, Tesis pregrado.
24. Sánchez Aguilar AJ. Anemias identificadas mediante constantes corpusculares en pacientes del Hospital Caleta Chimbote 2020. Tesis de pregrado. Chimbote.
25. Palomino Cayetano MM. Hemoglobina reticulocitaria y ferritina en deficiencia de hierro, 2019. Tesis de pregrado.
26. Muñóz Farronay ADB, Saavedra Moscol D. Alteraciones de las constantes corpusculares en pacientes adultos con eritrocitosis secundaria a cardiopatías de una institución de salud especializada en enfermedades cardiovasculares de Lima, periodo 2016 – 2017. Tesis de pregrado. 2018.
27. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 2017; XXXIV (4): p. 690- 698.
28. Moraleda Jiménez JM. Pregrado de Hematología. Cuarta ed. Madrid: Luzán 5, S.A.; 2017.
29. Rivadeneyra Domínguez E, Galán Zamora R, Zamora Bello I. Guía de Laboratorio de Hematología México: Universidad Veracruzana; 2020.
30. Bartra Ríos JL. Factores de riesgo asociados a la anemia ferropénica en niños menores de 5 años del Hospital II EsSalud Tarapoto. Agosto - diciembre 2019. Tesis pregrado. Tarapoto. 2020
31. Carrasco Guzmán M, Córdova Valencia K. Índices Hematimétricos y tipo de anemia en estudiantes de la Escuela Profesional de Obstetricia-UNSCH. Tesis pregrado. Huamanga. 2017

32. Zúñiga P, Martínez C, González LM, Rendón DS, Rojas N, Barriga F, et al. Enfermedad de células falciformes: Un diagnóstico para tener presente. Rev. chil. pediatr. 2018; LXXXIX (4): p. 1-5.
33. Nieto Maya KR. Prevalencia de anemia drepanocítica, factores de riesgo y complicaciones en niños menores de 14 años. Tesis pregrado. Guayaquil. 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31213/1/CD%202493-%20NIETO%20MAYA%20KEVIN%20RICARDO.pdf>
34. Cardioteca. Cardioteca.Com. [Online].; 2023. Disponible en: <https://www.cardioteca.com/metabolismo-del-hierro.html>.
35. Lazarowski AJ, Vitale AA, Auzmendi JA, Pomilio AB. redalyc.org/journal. [Online]. 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/535/53574785009/html/>.
36. Delgado Silva CA. Caracterización de los niveles de ferritina sérica en mujeres donantes de sangre del Hospital Nacional Dos de Mayo, 2016. Tesis de maestría. Lima.
37. Puma Hurtado FJ, Cárdenas Mayta KJ. Relación entre el nivel de Hierro sérico con la Ferritina sérica en niños en edad escolar que presentan Anemia ferropénica del Colegio Inmaculada Concepción de la Santísima Virgen del Rosario del distrito de Pachacútec en noviembre del 2019. Tesis pregrado. 2019
38. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MDP. Metodología de la Investigación México D.F.: Mc Graw Hill; 2014.
39. Huiracosta Inacio E, Alarco Ferradas M, Arteta Huertas H, Ponce Díaz C, Salas Blas E, Salgado Lévano A, et al. Manual de Metodología de la Investigación Lima: Universidad San Ignacio de Loyola; 2017.

## ANEXOS

### ANEXO 1: FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del estudio: Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San José, 2025.**

Yo, \_\_\_\_\_, identificado(a) con DNI N.º \_\_\_\_\_, declaro que he sido informado(a) de manera clara y comprensible sobre el propósito y los procedimientos del estudio mencionado.

Se me ha explicado que el objetivo de esta investigación es evaluar la relación entre la ferritina sérica y los parámetros eritrocíticos (VCM, HCM y CHCM), utilizando los resultados de los análisis realizados durante el proceso habitual de donación de sangre, sin que ello implique riesgos adicionales para mi salud.

Asimismo, se me ha informado que mi participación es completamente voluntaria y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin que esto afecte mi atención o mi condición como donante. Se me garantiza que la información obtenida será manejada con estricta confidencialidad y anonimato, utilizando códigos en lugar de mis datos personales, y que los resultados serán utilizados únicamente con fines académicos y científicos.

Declaro que he tenido la oportunidad de realizar preguntas y que todas han sido respondidas satisfactoriamente. En señal de conformidad, firmo el presente consentimiento informado.

**Nombre del participante:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2025

**Nombre del investigador responsable:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

### ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Título del estudio: Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San José, 2025.**

#### I. DATOS GENERALES

- Código del participante: \_\_\_\_\_
- Fecha de donación: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2025
- Edad (años): \_\_\_\_\_
- Sexo:     Masculino     Femenino
- Procedencia: \_\_\_\_\_

#### II. ANTECEDENTES DE DONACIÓN

- Tipo de donante:     Voluntario     Reposición
- Número de donaciones previas:     Primera vez     2-3     ≥4
- Última donación (meses): \_\_\_\_\_

#### III. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Enfermedad crónica conocida:     Sí     No
- Tratamiento farmacológico actual:     Sí     No
- Proceso infeccioso o inflamatorio reciente:     Sí     No

*(Si alguna respuesta es "Sí", excluir del estudio)*

#### IV. RESULTADOS DE LABORATORIO

##### Análisis hematológico

- Hemoglobina (g/dL): \_\_\_\_\_
- Hematocrito: \_\_\_\_\_
- Glóbulos Rojos: \_\_\_\_\_
- VCM (fL): \_\_\_\_\_
- HCM (pg): \_\_\_\_\_
- CHCM (g/dL): \_\_\_\_\_

##### Análisis inmunológico

- Ferritina sérica (ng/mL): \_\_\_\_\_

#### V. OBSERVACIONES

---



---



---

**ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

32

**TÍTULO: Ferritina sérica y constantes corpusculares en donantes de sangre Hospital San José, 2025.**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p><b>1. Problema general</b> ¿Existe relación entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025?</p> <p><b>2. Problemas específicos</b></p> <p>2.1. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025?</p> <p>2.2. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de HCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025?</p> <p>2.3. ¿Existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025?</p>	<p><b>1. Objetivo general</b> Determinar si existe relación entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.</p> <p><b>2. Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estimar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025</li> <li>● Evaluar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de HCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025</li> <li>● Determinar si existe relación entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico y número de donaciones, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025</li> </ul>	<p><b>1. Hipótesis general</b> Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles de ferritina sérica y las constantes corpusculares, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.</p> <p><b>2. Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los valores de VCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.</li> <li>● Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los valores de HCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.</li> <li>● Existe relación, fuerte y positiva, entre los niveles séricos de ferritina y los valores de CHCM, según perfil demográfico, en donantes de sangre del Hospital San José Chíncha, 2025.</li> </ul>	<p>1. <i>Método de la investigación: Método hipotético – inductivo (39)</i></p> <p>2. <i>Enfoque de la investigación: Cuantitativo (38).</i></p> <p>3. <i>Tipo de investigación: Aplicativo, descriptiva, correlacional y transversal (38,39).</i></p> <p>4. <i>Diseño de la investigación: Diseño de una sola casilla (38).</i></p> <p>5. <i>Población, muestra y muestreo</i></p> <p>5.1. <i>Población: Todos los donantes en el Banco de Sangre del Hospital San José Chíncha, año 2024; durante 4 meses; estimada en 1000 donantes.</i></p> <p>5.2. <i>Muestra: Fracción suficiente y representativa de los elementos de la población. La suficiencia muestral se estimará con la fórmula estadística para población finita y variable dicotómica (38):</i></p> <p style="text-align: center;">Donde: <math>N = 1000</math>. <math>Z^2_{\alpha=0.05} = 1.96</math>. <math>P = 0.5</math>. <math>Q = 1 - P = 0.5</math>. <math>E = 0.05</math>. <math>n = 279</math></p> $n = \frac{Z^2 P(1 - P)N}{E^2(N - 1) + Z^2 P(1 - P)}$ <p>5.3. <i>Muestreo: muestreo aleatorio simple.</i></p> <p>6. <i>Criterios de inclusión</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hombres y mujeres mayores de 18 años de edad.</li> <li>● Cumplen con todos los criterios de aceptación</li> </ul> <p>7. <i>Criterios de exclusión</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hombres y mujeres menores de 18 años de edad</li> <li>■ No cumplen con todos los criterios de aceptación</li> </ul> <p>8. <i>Variables y operacionalización</i></p> <p>8.1. <i>Definición conceptual de variables</i> Variable 1: Ferritina sérica. - Complejo proteico presente en el plasma en bajas cantidades (34). Variable 2: Constantes corpusculares. - Parámetros medibles de los glóbulos rojos en la sangre (26)</p> <p>8.2. <i>Operacionalización de variables: Ver página 22.</i></p> <p>9. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i></p> <p>9.1. <i>Técnicas. - El análisis hematológico de las muestras, se realizará de manera completamente automatizado; incluyendo la aspiración y mezcla.</i></p> <p>10. <i>Descripción de instrumentos. - Utiliza métodos para mediciones de WBC; HGB, RBC/PLT; y, derivación de parámetros relacionados con RBC.</i></p> <p>11- <i>Validación y Confianza. - Otorgados por el fabricante.</i></p> <p>12. <i>Plan de procesamiento y análisis de datos. – Media y medidas de dispersión. Relación de variables con correlación y Ji cuadrado; además de ANOVA (p= 0.05).</i></p> <p>13. <i>Aspectos éticos. – Se cumplirá con las exigencias administrativas; y, se respetarán todos los derechos de los participantes.</i></p>




# 12% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

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

## Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

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

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

## Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	2%
2	Internet	www.grafiati.com	1%
3	Internet	de.slideshare.net	<1%
4	Internet	docplayer.es	<1%
5	Internet	pdfcoffee.com	<1%
6	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Catolica De Cuenca on 2021-02-23	<1%
8	Internet	1library.co	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Nacional de Tumbes on 2026-01-27	<1%
10	Internet	hdl.handle.net	<1%
11	Internet	bibliotecaunapec.blob.core.windows.net	<1%