Universidad Norbert Wiener

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

Tesis

Verificación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en adultos sanos de un hospital general de Lima, 2024

Para optar el Título Profesional de

Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Avalos Huachaca, Yhenny

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0006-2245-1023

Asesor: Mg. Najarro Soto, Richie Allison

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0001-6642-5218

Lima – Perú

2026

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

Yo, Yhenny Avalos Huachaca, egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener, declaro que el trabajo de investigación titulado:

Verificación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en adultos sanos de un hospital general de Lima, 2024

asesorado por el docente: Mg. Richie Allison Najarro Soto, DNI: 41209837, ORCID: https://orcid.org/0009-0001-6642-5218 tiene un índice de similitud de **8 (ocho) %** con código trn:oid: 14912:605333703 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se han 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
Yhenny Avalos Huachaca
DNI: 41676278



…….

Firma
Mg. Richie Allison Najarro Soto
DNI: 41209837

Lima, 08 de julio de 2026

Tesis

“Verificación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en adultos sanos de un hospital general de Lima, 2024”

Presentado por:

Avalos Huachaca, Yhenny

CÓDIGO ORCID: 0009-0006-2245-1023

Asesor: Mg. Najarro Soto, Richie Allison

CÓDIGO ORCID: 0009-0001-6642-5218

DEDICATORIA

A mi familia, por ser mi mayor fortaleza y mi motivo constante para seguir adelante, por su amor incondicional, apoyo y confianza en cada etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme salud, fortaleza y perseverancia para culminar este proyecto de tesis.

Al Dr. Najarro Soto Richie Allison, asesor de la presente investigación, por su orientación y apoyo durante el desarrollo de esta tesis.

A la Dra. Muñoz Jauregui María y a la Dra. Cucho Espinoza Carolina, jefa del Departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Dos de Mayo, por las facilidades brindadas para la realización del estudio.

A mi familia, por su apoyo y motivación constante durante mi formación profesional.

Índice

Resumen 10

Abstract 11

Introducción 12

1. EL PROBLEMA 14

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 15

1.2.1. Problema general 16

1.2.2. Problemas específicos 16

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 16

1.3.1. Objetivo general 16

1.3.2. Objetivos específicos 17

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 17

1.4.1. Teórica 17

1.4.2. Metodológica 18

1.4.3. Práctica 18

1.4.4. Limitaciones de la investigación 19

2. MARCO TEÓRICO 19

2.1 ANTECEDENTES 20

2.1.1 Antecedentes internacionales 20

2.1.2 Antecedentes nacionales 22

2.2 BASE TEÓRICA 23

2.2.1 El hemograma 24

2.2.2 Analizador hematológico Coulter 26

2.2.3 Intervalos de de referencia 28

2.2.4 Transferencia de un intervalo de referencia 31

2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS 33

3. METODOLOGÍA 34

3.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN 34

3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN 34

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN 34

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 35

3.5 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO 35

3.5.1 Población 35

3.5.2 Muestra 36

3.5.3 Variables y operacionalización 37

3.5.4 Definición operacional de términos 39

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 40

3.6.1 Técnica 40
3.6.2 Descripción de instrumentos 40
3.6.3 Validación 41
3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS 41
3.8 ASPECTOS ÉTICOS 42
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 43
4.1. RESULTADOS 43
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54
5.1. CONCLUSIONES 54
5.2. RECOMENDACIONES 55

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia 61

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos 65

Anexo 3. Validez del instrumento 66

Anexo 4. Constancia de aprobación del Comité de Ética 69

Anexo 5. Carta de aprobación de la institución 70

Anexo 6. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos en mujeres ($10^3/\mu L$). ……..74

Anexo 7. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos en hombres ($10^3/\mu L$). . ……..……75

Anexo 8. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento de eritrocitos en mujeres ($10^6/\mu L$) . . ……..…….76

Anexo 9. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento de eritrocitos en hombres ($10^6/\mu L$) . . ……..…….77

Anexo 10. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia de la concentración de hemoglobina en mujeres (g/dL)…….78

Anexo 11. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia de la concentración de hemoglobina en hombres (g/dL)……79

Anexo 12. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento de plaquetas en mujeres (10^3/µL)……..80

Anexo 13. Corrida analítica según la guía CLSI EP28-A3c para la verificación del intervalo de referencia del recuento de plaquetas en hombres (10^3/µL)…….81

Anexo 14. Rangos de referencia del manual Beckman Coulter 82

Anexo 15. Informe del asesor de Turnitin 83

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios para la verificación de un intervalo de referencia …….…….. 33

Tabla 2. Estadística descriptiva y verificación del recuento de leucocitos según sexo..... 43

Tabla 3. Estadística descriptiva y verificación del recuento de eritrocitos según sexo..... 44

Tabla 4. Estadística descriptiva y verificación del recuento de plaquetas según sexo.....45

Tabla 5. Estadística descriptiva y verificación de la hemoglobina según sexo…..... 46

Tabla 6. Resumen global de verificación de los parámetros del hemograma 47

Índice de figuras

Figura 1. Analizador hematológico DxH 900……28

Figura 2. Distribución del recuento de leucocitos según sexo 43

Figura 3. Distribución del recuento de eritrocitos según sexo ……..... 44

Figura 4. Distribución del recuento de plaquetas según sexo ……..... 45

Figura 5. Distribución de la hemoglobina según sexo 46

Resumen

El presente estudio se desarrolló en el contexto del laboratorio clínico, donde los analizadores hematológicos son validados por los fabricantes en poblaciones que pueden diferir de aquellas en las que serán utilizados, lo que hace necesaria la verificación local de los intervalos de referencia. El objetivo fue verificar los intervalos de referencia de los principales parámetros del hemograma automatizado establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos aparentemente sanos de un hospital general de Lima.

El estudio fue observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se utilizaron datos secundarios previamente registrados en una base de datos institucional, sin contacto directo con los participantes. De acuerdo con los lineamientos de la guía CLSI EP28-A3c, se evaluaron 40 individuos (20 mujeres y 20 hombres).

Los resultados evidenciaron que los parámetros evaluados (recuento de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hemoglobina) cumplieron los criterios de verificación establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, presentando un número de resultados fuera de los intervalos de referencia dentro de los límites permitidos. En consecuencia, los intervalos de referencia proporcionados por el fabricante fueron verificados satisfactoriamente y se consideraron aplicables para la población estudiada, conforme a los criterios de la guía CLSI EP28-A3c.

Se concluye que los intervalos de referencia del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 fueron verificados satisfactoriamente y son aplicables en la población adulta aparentemente sana evaluada.

.

Palabras clave: Intervalos de referencia, hemograma completo, hematología, laboratorio clínico, adultos sanos, control de calidad, salud y bienestar.

Abstract

This study was conducted in the context of the clinical laboratory, where hematology analyzers are validated by manufacturers using populations that may differ from those in which they are ultimately applied, making local verification of reference intervals necessary. The objective was to verify the reference intervals of the main automated complete blood count parameters established by the manufacturer of the Beckman Coulter DxH 900 hematology analyzer in apparently healthy adults from a general hospital in Lima.

The study was observational, descriptive, cross-sectional, and retrospective. Secondary data previously recorded in an institutional database were used, with no direct contact with participants. According to the guidelines of the CLSI EP28-A3c document, 40 individuals (20 women and 20 men) were evaluated.

The results showed that the evaluated parameters (white blood cell count, red blood cell count, platelet count, and hemoglobin) met the verification criteria established by the CLSI EP28-A3c guideline, with the number of results outside the reference intervals remaining within the acceptable limits. Consequently, modification of the manufacturer's reference intervals was not required. It is concluded that the reference intervals of the Beckman Coulter DxH 900 hematology analyzer were successfully verified and are applicable to the apparently healthy adult population evaluated at a general hospital in Lima.

Keywords (MeSH-aligned): Reference Values, Complete Blood Count, Hematology, Clinical Laboratory , Healthy Adults, Quality Control, Health and Well-Being.

Introducción

La interpretación adecuada de los resultados de laboratorio constituye un elemento esencial para el diagnóstico, seguimiento y monitoreo de diversas condiciones de salud. En este contexto, los intervalos de referencia representan una herramienta fundamental para diferenciar resultados compatibles con la normalidad biológica de aquellos que podrían indicar alteraciones patológicas, siendo su correcta definición un componente clave en la medicina de laboratorio (1,2).

Sin embargo, diversos estudios han demostrado que los intervalos de referencia pueden verse influenciados por factores biológicos, demográficos, geográficos y metodológicos, lo que condiciona su variabilidad entre distintas poblaciones. Por esta razón, los organismos internacionales recomiendan su verificación o establecimiento en la población local antes de su aplicación clínica, con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados emitidos por el laboratorio (5,6).

El hemograma automatizado constituye una de las pruebas más solicitadas en la práctica clínica, debido a que proporciona información relevante sobre el estado hematológico del paciente. No obstante, la interpretación de sus resultados depende directamente de la validez de los intervalos de referencia utilizados, por lo que el empleo de valores no verificados localmente puede afectar la toma de decisiones clínicas (5,7).

En este sentido, la presente investigación se enfoca en la verificación de los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma automatizado establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900, en adultos aparentemente sanos atendidos en un hospital general de Lima durante el año 2024. El estudio se desarrolló bajo los lineamientos de la guía CLSI EP28-A3c, que establece los procedimientos estandarizados para la verificación de intervalos de referencia en laboratorios clínicos (5).

Finalmente, los resultados obtenidos permitirán evaluar la aplicabilidad de los intervalos de referencia utilizados en el laboratorio clínico, contribuyendo al fortalecimiento del aseguramiento de la calidad y la confiabilidad de los resultados hematológicos emitidos.

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pruebas de laboratorio clínico constituyen una herramienta fundamental para el diagnóstico, seguimiento y monitoreo de diversas condiciones de salud. Entre ellas, el hemograma automatizado es uno de los exámenes más solicitados en la práctica clínica debido a que proporciona información relevante sobre el estado hematológico y fisiológico del paciente, contribuyendo a la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas (2).

La adecuada interpretación de los resultados de laboratorio requiere el uso de intervalos de referencia confiables, los cuales permiten contextualizar los valores obtenidos en pacientes aparentemente sanos. En la actualidad, estos intervalos constituyen uno de los principales instrumentos para la interpretación de resultados analíticos en el laboratorio clínico moderno (1,2).

Los intervalos de referencia se definen como el rango que comprende el 95 % central de los valores obtenidos en una población de referencia aparentemente sana. Sin embargo, su magnitud puede variar según factores biológicos, demográficos, geográficos y metodológicos, lo que hace necesaria su verificación local antes de su uso clínico (3).

Asimismo, se ha demostrado que variables como la etnia influyen en parámetros hematológicos específicos. Por ejemplo, el recuento de leucocitos y neutrófilos puede diferir entre poblaciones de distintos orígenes étnicos, lo que evidencia la necesidad de contar con intervalos de referencia adaptados a cada población (4).

En el ámbito del aseguramiento de la calidad, la verificación de los intervalos de referencia constituye un requisito fundamental. Organismos internacionales como el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) y la norma ISO 15189 establecen que los laboratorios deben validar los intervalos utilizados en su población usuaria, como parte de la garantía de calidad de los resultados

emitidos (5,6).

En particular, la guía CLSI EP28-A3c establece procedimientos estandarizados para la verificación de intervalos de referencia, recomendando el uso de al menos 20 individuos por partición biológica, lo que permite una evaluación práctica y aplicable en laboratorios clínicos (5). Asimismo, la norma ISO 15189:2022 establece que los laboratorios deben asegurar la validez de los intervalos de referencia utilizados, revisándolos cuando existan cambios en la población, metodología o sistemas analíticos (6).

En el Perú, el Ministerio de Salud ha difundido valores de referencia basados en recomendaciones internacionales, mientras que algunas instituciones han desarrollado intervalos propios según su población usuaria (7,8). Sin embargo, muchos laboratorios aún utilizan intervalos proporcionados por fabricantes sin verificación local, lo que puede generar errores en la interpretación clínica de los resultados.

Diversos estudios internacionales han evidenciado que los intervalos de referencia presentan variaciones significativas entre poblaciones, por lo que su uso sin verificación puede conducir a clasificaciones erróneas de individuos sanos o enfermos (10,11,13). En este contexto, estudios recientes como los de Friščić et al. (2026) han reforzado la importancia de la verificación de intervalos de referencia en poblaciones locales antes de su implementación clínica.

En consecuencia, aún existe limitada evidencia nacional sobre la verificación de intervalos de referencia hematológicos en poblaciones peruanas, lo que genera incertidumbre respecto a la aplicabilidad de los valores proporcionados por los fabricantes de equipos automatizados. Por ello, se considera necesario desarrollar estudios de verificación en población aparentemente sana atendida en hospitales del país.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Son verificables los intervalos de referencia de los principales parámetros del hemograma automatizado (recuento de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hemoglobina) establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos aparentemente sanos de un hospital general de Lima?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Son verificables los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima?
- ¿Son verificables los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima?
- ¿Son verificables los intervalos de referencia del recuento de plaquetas establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima?
- ¿Son verificables los intervalos de referencia de la hemoglobina establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Verificar los intervalos de referencia de los principales parámetros del hemograma automatizado (recuento de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hemoglobina) establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos aparentemente sanos

de un hospital general de Lima.

1.3.2. Objetivos específicos

- Verificar los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima.
- Verificar los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima.
- Verificar los intervalos de referencia del recuento de plaquetas establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima.
- Verificar los intervalos de referencia de la hemoglobina establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Teórica

Desde el punto de vista teórico, los intervalos de referencia constituyen un componente esencial en la interpretación de los resultados de laboratorio clínico, ya que permiten diferenciar valores fisiológicos normales de aquellos potencialmente patológicos. Sin embargo, diversos autores han señalado que estos intervalos no son universales, debido a que pueden variar en función de factores biológicos, genéticos, demográficos y geográficos entre distintas poblaciones (1,2).

En este sentido, estudios recientes han evidenciado que la variabilidad interindividual y

poblacional puede afectar significativamente la interpretación de parámetros hematológicos, lo que refuerza la necesidad de contar con intervalos de referencia ajustados a cada contexto poblacional (2,3). Por ello, la literatura internacional recomienda que los laboratorios clínicos verifiquen o establezcan sus propios intervalos de referencia antes de su aplicación en la práctica asistencial, garantizando así una interpretación más precisa y contextualizada de los resultados (5,6).

1.4.2. Metodológica

Desde el enfoque metodológico, la presente investigación se fundamenta en los lineamientos establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, la cual estandariza los procedimientos para la verificación de intervalos de referencia en el laboratorio clínico (5). Esta guía permite la evaluación de intervalos previamente establecidos mediante el análisis de un número mínimo de individuos aparentemente sanos por cada partición biológica, constituyendo un enfoque práctico, reproducible y ampliamente aceptado.

El estudio adopta un diseño observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, basado en el análisis de datos secundarios obtenidos de una base institucional. Este enfoque permite evaluar la aplicabilidad de los intervalos de referencia sin intervención directa sobre la población de estudio, garantizando la objetividad del análisis y el cumplimiento de estándares internacionales de calidad analítica (5,6).

1.4.3. Práctica

En la práctica clínica, los intervalos de referencia desempeñan un papel fundamental en la interpretación de los resultados del hemograma automatizado, ya que permiten apoyar la toma de decisiones médicas basadas en evidencia objetiva. No obstante, su correcta aplicación depende de su validez en la población en la que son utilizados.

Diversos estudios han demostrado que los parámetros hematológicos pueden variar según características biológicas y poblacionales como la etnia, el sexo y la edad (3,4,12,14), mientras que factores como las condiciones geográficas, incluyendo la altitud, también pueden influir en los valores de referencia (10,32). En este contexto, la verificación local de los intervalos de referencia resulta necesaria para evitar errores de interpretación clínica.

En este sentido, la verificación realizada en la presente investigación permite ajustar los valores del hemograma a la población estudiada, contribuyendo a mejorar la precisión diagnóstica, reducir clasificaciones erróneas y optimizar la calidad de la atención en salud.

Asimismo, este estudio aporta evidencia al limitado cuerpo de investigaciones nacionales sobre la verificación de intervalos de referencia en el ámbito hospitalario, fortaleciendo la base científica para la toma de decisiones en laboratorios clínicos del país.

1.4.4. Limitaciones de la investigación

El presente estudio incluyó únicamente población adulta, debido a que constituye el grupo mayoritario atendido en el hospital; sin embargo, existen otros grupos poblacionales que podrían presentar intervalos de referencia diferentes. En ese sentido, una limitación del estudio es la imposibilidad de extrapolar los resultados a otros grupos etarios o poblaciones específicas.

Asimismo, no se evaluaron todos los parámetros hematológicos disponibles, sino únicamente aquellos incluidos en el hemograma automatizado considerado en el estudio. No obstante, los resultados obtenidos pueden servir como base para futuras investigaciones orientadas a la verificación de intervalos de referencia en otros analitos y poblaciones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedentes internacionales

Diversos estudios internacionales han evidenciado que los intervalos de referencia hematológicos presentan variaciones importantes entre poblaciones, lo que resalta la necesidad de su verificación o establecimiento local para asegurar una adecuada interpretación clínica de los resultados de laboratorio. (10,11,12,15,16,17,18)

Mustafa et al., en Sudán en 2024, evaluaron los intervalos de referencia de parámetros del hemograma en adultos sanos, observando diferencias significativas según el sexo. Los resultados mostraron que las mujeres presentaron mayores valores de leucocitos, mientras que los varones presentaron concentraciones más elevadas de hemoglobina y hematocrito. Asimismo, se evidenciaron diferencias en los límites de plaquetas entre ambos sexos, lo que demuestra que los parámetros hematológicos pueden variar en función de características biológicas de la población. Los autores concluyen que estas diferencias deben considerarse al establecer intervalos de referencia específicos por población. (17)

Fiseha et al., en Etiopía en 2023, determinaron intervalos de referencia hematológicos en adultos sanos, encontrando diferencias respecto a otras poblaciones africanas y occidentales. Los intervalos obtenidos para leucocitos y sus subpoblaciones se ubicaron dentro de rangos distintos a los reportados en la literatura internacional, lo que evidencia la influencia de factores étnicos y ambientales en los valores hematológicos. Los autores concluyen que cada población debe contar con sus propios intervalos de referencia para evitar errores en la interpretación clínica. (16)

Borai et al., en Arabia Saudita en 2023, establecieron intervalos de referencia hematológicos en adultos sanos, observando diferencias significativas principalmente en parámetros eritrocitarios según el sexo. Mediante análisis estadístico, se identificó la necesidad de

partición por género para ciertos analitos, mientras que otros parámetros no requirieron estratificación. Los autores destacan que la correcta definición de intervalos de referencia depende de considerar adecuadamente las características biológicas de la población estudiada. (12)

Jeon et al., en Corea en 2020, desarrollaron un estudio en adultos sanos con el objetivo de establecer intervalos de referencia hematológicos considerando sexo y etnia. Los resultados evidenciaron diferencias significativas en algunos parámetros como el volumen plaquetario medio y linfocitos, aunque la mayoría de analitos no requirió separación por sexo. Esto indica que la influencia del sexo no es uniforme en todos los parámetros del hemograma. Los autores concluyen que no todos los analitos requieren partición por género en la práctica clínica. (11)

Islam et al., en Irlanda en 2021, evaluaron intervalos de referencia hematológicos en adultos sanos, comparándolos con los valores proporcionados por el fabricante del analizador. Los resultados mostraron una alta concordancia en la mayoría de parámetros hematológicos; sin embargo, se destacó la importancia de la verificación local antes de su implementación en la práctica clínica. Los autores recomiendan que cada laboratorio valide sus propios intervalos de referencia conforme a las normas internacionales de calidad. (15)

Moradinazar et al., en Irán en 2021, establecieron intervalos de referencia hematológicos en una población adulta sana, encontrando variaciones significativas según edad, sexo y factores de estilo de vida como índice de masa corporal, actividad física y tabaquismo. Estos hallazgos evidencian que los factores biológicos y conductuales influyen en los valores hematológicos, por lo que los intervalos de referencia deben adaptarse a las características específicas de cada población. (10)

Letelier et al., en Chile en 2025, evaluaron los intervalos de referencia hematológicos en una población adulta que incluyó individuos de origen mapuche. Los resultados mostraron

diferencias significativas en parámetros eritrocitarios y leucocitarios según sexo y etnia. Los autores destacan que estas variaciones justifican la necesidad de establecer intervalos de referencia específicos para cada población, especialmente en contextos con diversidad étnica. (18)

2.1.2 Antecedentes nacionales

Montalvo Loyola (2024), en el estudio titulado “Intervalos de referencia en biometría hemática de población adulta a 4,107 m s. n. m., en el Hospital de Apoyo Junín - MINSA”, tuvo como propósito establecer los intervalos de referencia de los principales parámetros del hemograma en población adulta residente en altitud. El estudio presentó un diseño observacional y descriptivo, considerando muestras de individuos clínicamente sanos y aplicando las recomendaciones metodológicas de la guía CLSI EP28-A3c. Se evaluaron parámetros hematológicos como recuento de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, índices eritrocitarios, leucocitos y plaquetas mediante un analizador hematológico automatizado. Los resultados evidenciaron variaciones en los valores hematológicos en comparación con poblaciones a nivel del mar, lo que pone en evidencia el efecto de la altitud sobre los parámetros del hemograma y la necesidad de establecer intervalos de referencia específicos para estas poblaciones. (19)

Ramírez y Aliaga, en 2024, evaluaron los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma en donantes de banco de sangre. El estudio fue observacional de corte transversal e incluyó 201 muestras de voluntarios del Hospital Cayetano Heredia, siguiendo los lineamientos de la guía CLSI C28-A3. Los autores determinaron los intervalos de referencia para eritrocitos, hemoglobina, leucocitos y plaquetas, evidenciando diferencias estadísticamente significativas según sexo en algunos parámetros hematológicos. Concluyen que los intervalos de referencia obtenidos difieren de los reportados en la literatura, destacando la influencia del sexo en su variabilidad. (20)

Boza, en 2019, realizó un estudio en el Hospital Nacional Hipólito Unanue con el objetivo de establecer intervalos de referencia para índices eritrocitarios. Se analizaron muestras de donantes voluntarios, determinando intervalos de referencia para VCM, HCM y CHCM. Los resultados evidenciaron diferencias respecto a los valores proporcionados por los fabricantes, resaltando la necesidad de establecer intervalos de referencia propios según la población usuaria. (21)

Romero, en 2019, evaluó el rendimiento analítico del analizador hematológico Sysmex XN 1000 en un hospital del Ministerio de Salud, aplicando estándares CLSI y Six Sigma. Para la verificación de intervalos de referencia se analizaron muestras de individuos aparentemente sanos siguiendo el protocolo EP28-A3c. El estudio concluyó que el equipo presentó un desempeño confiable y que los intervalos del fabricante fueron aceptados tras cumplir los criterios de calidad. (22)

Mengolé, en 2019, estableció intervalos de referencia para hemoglobina y hematocrito en adultos jóvenes de Lima siguiendo la guía CLSI C28-A3. Los resultados mostraron diferencias entre sexos, con valores más altos en varones respecto a mujeres. Los autores reportaron discrepancias con otros estudios similares, evidenciando la necesidad de considerar poblaciones locales. (23)

Peña, en 2018, validó la transferencia de intervalos de referencia del hemograma en adultos jóvenes siguiendo la guía CLSI EP28-A3C. Los resultados evidenciaron que varios parámetros no cumplieron los criterios de verificación, por lo que no fue posible aplicar directamente los intervalos de referencia de la OMS en la población estudiada. (24)

2.2 BASE TEÓRICA

2.2.1 El hemograma

El hemograma, también denominado biometría hemática o Complete Blood Count (CBC), constituye una de las pruebas más utilizadas en el laboratorio clínico debido a su utilidad en la evaluación integral del estado hematológico y fisiológico de los pacientes. Este examen proporciona información esencial para el diagnóstico, monitoreo y seguimiento de diversas enfermedades. Los avances tecnológicos en hematología automatizada han permitido incrementar progresivamente el número de parámetros reportados, así como mejorar la precisión, exactitud y reproducibilidad de los resultados, optimizando su interpretación clínica y su contribución al proceso diagnóstico. (26,27)

Se trata de un perfil analítico que evalúa de forma cuantitativa y cualitativa los principales elementos formes de la sangre: eritrocitos, leucocitos y plaquetas, así como diversos índices hematológicos obtenidos mediante analizadores automatizados. La incorporación de nuevas tecnologías ha permitido ampliar el número de parámetros reportados, mejorando la confiabilidad de los resultados y favoreciendo una interpretación clínica más precisa. (26,27).

En la actualidad, los analizadores hematológicos automatizados permiten obtener de manera simultánea el recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas, así como la concentración de hemoglobina, el hematocrito, los índices eritrocitarios y el diferencial leucocitario. Los equipos de última generación incorporan además parámetros avanzados, como la hemoglobina reticulocitaria, los granulocitos inmaduros, los eritroblastos y la fracción de plaquetas inmaduras, lo que ha ampliado la información diagnóstica disponible para apoyar la toma de decisiones clínicas. (26,27)

2.2.1.1 Recuento de eritrocitos

El recuento de eritrocitos corresponde a la cuantificación de glóbulos rojos presentes en un volumen determinado de sangre periférica. Este parámetro forma parte esencial del hemograma y

aporta información relevante para la evaluación de la masa eritrocitaria y, junto con otros parámetros, de la capacidad de transporte de oxígeno. En los analizadores automatizados modernos, se determina principalmente mediante impedancia eléctrica, complementada en algunos sistemas por técnicas como el enfoque hidrodinámico y la citometría de flujo, lo que incrementa la precisión del análisis. (26,27)

Aunque no se utiliza de forma aislada para el diagnóstico de anemia, este recuento es fundamental para el cálculo de índices eritrocitarios como VCM, HCM, CMHC y RDW, los cuales permiten la caracterización de diferentes tipos de anemia. (26,27)

2.2.1.2 La hemoglobina

La hemoglobina es la principal proteína responsable del transporte de oxígeno en los eritrocitos y constituye un parámetro clave debido a que refleja la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Su medición es esencial para el diagnóstico y seguimiento de la anemia, así como para otras alteraciones hematológicas. En los analizadores automatizados, su determinación se realiza mediante métodos espectrofotométricos integrados, los cuales ofrecen alta precisión y reproducibilidad. (26,27)

Valores por debajo de los rangos de referencia según edad, sexo y altitud se asocian con anemia, mientras que valores elevados pueden observarse en policitemia. Además, este parámetro es indispensable para el cálculo de índices eritrocitarios como HCM y CMHC. (26,27)

2.2.1.3 Recuento total de leucocitos

El recuento de leucocitos corresponde a la cuantificación de glóbulos blancos presentes en sangre periférica y constituye un indicador importante del estado inmunológico del paciente. Su evaluación permite identificar procesos infecciosos, inflamatorios o alteraciones hematológicas.

En los analizadores automatizados, este parámetro se obtiene mediante impedancia eléctrica y citometría de flujo, lo que mejora la precisión del análisis celular. (26,27)

Valores inferiores al intervalo de referencia corresponden a leucopenia, mientras que valores superiores se denominan leucocitosis. Estas alteraciones pueden asociarse con procesos infecciosos, inflamatorios, inmunológicos o hematológicos, por lo que este parámetro constituye un elemento importante en la evaluación clínica del paciente. (26,27)

2.2.1.4 Recuento de plaquetas

El recuento de plaquetas corresponde a la determinación del número de plaquetas presentes en sangre periférica y es fundamental para la evaluación de la hemostasia. En los analizadores hematológicos modernos, este parámetro se mide mediante impedancia eléctrica y, en equipos avanzados, mediante tecnologías basadas en dispersión óptica y citometría de flujo. Lo que permite mayor exactitud analítica (26,27).

Valores menores a 150 × 10^9/L se consideran trombocitopenia, mientras que valores mayores a 450 × 10^9/L corresponden a trombocitosis. Estas alteraciones pueden observarse en diversas patologías hematológicas y sistémicas, por lo que este parámetro es clave en la evaluación clínica del paciente (26,27).

2.2.2 Analizador hematológico Coulter

2.2.2.1 Principios del funcionamiento

El recuento sanguíneo total (CBC) en el analizador hematológico DxH 900 (Figura 1) se basa en el principio de impedancia eléctrica o Coulter. Tanto el recuento como el tamaño celular se realizan mediante la detección y la medición de los cambios en la resistencia eléctrica cuando una célula pasa a través de una abertura dentro de un líquido conductivo. Cada vez que pasa la

célula, la resistencia eléctrica aumenta entre los electrodos que se encuentran al otro lado de la abertura, produciendo un impulso electrónico que puede ser medido. El número de impulsos es proporcional al recuento celular y el tamaño al volumen. El hemograma evalúa los tres componentes celulares sanguíneos: leucocitos, eritrocitos y plaquetas (28).

Figura 2. Analizador hematológico DxH 900



Fuente: https://www.beckmancoulter.com/products/hematology/dxh-900

Se utiliza el principio del flujo de barrido para evitar la recirculación de célula detrás de la abertura. Cuando las células pasan a través de la abertura cerca de su borde o en un ángulo en lugar de por el centro, crean impulsos atípicos que deben ser excluidos del análisis ya que distorsionan el tamaño real de la célula. Esta corriente continua de diluyente fluye detrás de la abertura de hematíes durante el periodo de detección, evitando que las células vuelvan a entrar en la zona de detección y se cuenten como plaquetas (28,33).

Los datos obtenidos de las cámaras de eritrocitos y leucocitos se representan en

histogramas de distribución por tamaño, organizados en 256 canales, donde se muestra la frecuencia relativa de células según su volumen. Este procesamiento permite identificar con precisión las distribuciones celulares, siempre que estas se encuentren dentro de los límites establecidos, asegurando que reflejen adecuadamente la población celular analizada.

El análisis diferencial de leucocitos se realiza mediante la combinación de tres mediciones: volumen celular individual, conductividad de alta frecuencia y dispersión de luz láser. Esta integración proporciona información detallada por célula, permitiendo clasificar los leucocitos en cinco poblaciones: neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos. Asimismo, la concentración de hemoglobina se determina mediante un método colorimétrico a una longitud de onda de 525 nm, utilizando un reactivo que provoca la lisis de los eritrocitos. (28).

2.2.3 Intervalos de referencia

Para que los resultados de laboratorio tengan utilidad clínica, deben ser interpretados en comparación con intervalos de referencia previamente establecidos. Estos intervalos corresponden a un rango definido a partir de una población específica de referencia, permitiendo contextualizar los resultados individuales del paciente.

El intervalo de referencia se define como el rango comprendido, generalmente, entre los percentiles 2,5 y 97,5 de una población de referencia, delimitando así los límites inferiores y superiores de referencia (27).

La población de referencia se compone habitualmente de individuos considerados aparentemente sanos. No obstante, el uso del término "normal" puede inducir a error, por lo que es más apropiado hablar de intervalos de referencia, dado que los datos se obtienen de una muestra de referencia, lo que no necesariamente garantiza un estado de salud ideal. Puede tratarse de personas no enfermas en general o de un grupo específico, como adultos mayores. Asimismo,

resultados fuera del intervalo de referencia no indican necesariamente la presencia de una patología.

Desde el punto de vista estadístico, el término "normal" alude a una distribución gaussiana, lo cual no siempre se aplica a las variables biológicas, ya que muchas de ellas no siguen una distribución normal.

Además, los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio dependen tanto del tipo de muestra como de la metodología analítica empleada. Por ello, se recomienda que cada laboratorio clínico establezca o verifique sus propios intervalos de referencia, considerando las características de su población y las condiciones de su sistema analítico (7,32).

2.2.3.1 Establecimiento del intervalo de referencia

La determinación de los valores de referencia de una magnitud en el laboratorio clínico se realiza habitualmente en tres situaciones principales:

1. Cuando se introduce una nueva magnitud.
2. Cuando se incorpora un nuevo método para medir una magnitud existente.
3. Cuando se requiere verificar intervalos de referencia previamente establecidos.

Existen recomendaciones internacionales, como las emitidas por la International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) y el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), que establecen lineamientos para la determinación de intervalos de referencia. Asimismo, estudios recientes han demostrado la importancia de la verificación de intervalos de referencia en poblaciones específicas, especialmente en parámetros hematológicos, debido a variaciones biológicas y ambientales (32).

2.2.3.1.1 Guía CLSI EP28-A3c

La guía CLSI EP28-A3c constituye el documento de referencia internacional para definir, establecer, transferir y verificar intervalos de referencia en el laboratorio clínico. Esta guía describe los procedimientos para la selección de individuos de referencia, el análisis estadístico de los datos y los criterios necesarios para validar la aplicabilidad de un intervalo de referencia en una población determinada. (5)

Para el establecimiento de un intervalo de referencia deben considerarse tres etapas fundamentales:

- Parte preanalítica.
- Parte analítica.
- Parte postanalítica.

Cuando la distribución es normal, el intervalo de referencia se calcula como media ± 1,96 desviaciones estándar; cuando no sigue una distribución normal, se utilizan los percentiles 2,5 y 97,5 para establecer los límites de referencia. (28)

2.2.3.2 Estratificación de los intervalos de referencia

Con el objetivo de incrementar la homogeneidad de los intervalos de referencia, es común realizar la estratificación en subgrupos, considerando factores preanalíticos que pueden influir en los resultados. En este sentido, los intervalos de referencia suelen dividirse en función de variables como la edad, el sexo, la raza o el estado fisiológico, como el momento del ciclo menstrual.

Una forma práctica de determinar si es necesario estratificar los intervalos de referencia consiste en calcular la diferencia entre las medias de los subgrupos y evaluar si esta supera el 25% del intervalo de referencia del 95% correspondiente al grupo no estratificado. En caso de que se supere este umbral, se recomienda realizar la división en subgrupos para obtener intervalos de

referencia más representativos (28).

2.2.4 Transferencia de un intervalo de referencia

La transferencia de un intervalo de referencia consiste en adaptar un intervalo previamente establecido para su utilización en un nuevo procedimiento de medición o en una población diferente. Antes de adoptarlo, debe evaluarse que las características analíticas y poblacionales sean comparables, conforme a las recomendaciones de la guía CLSI EP28-A3c. (5,29)

2.2.4.1 Transferencia por cambio del procedimiento de medida

Cuando un laboratorio clínico reemplaza un procedimiento o sistema de medición, pero desea conservar los intervalos de referencia previamente establecidos, es necesario verificar la compatibilidad entre ambos métodos. Este principio también es aplicable cuando una misma institución utiliza distintos sistemas para medir una misma magnitud y busca emplear un único intervalo de referencia.

Para evaluar esta compatibilidad, se recomienda realizar un análisis metrológico comparativo entre ambos métodos. Dependiendo del tipo de discrepancia encontrada, pueden presentarse tres escenarios: discrepancia constante significativa, discrepancia proporcional significativa o ausencia de diferencias significativas, siendo únicamente este último caso el que permite realizar la transferencia del intervalo de referencia con una posterior verificación (7).

a) **Discrepancia constante significativa:** Si se observa una diferencia considerable y constante respecto al intervalo de referencia, la transferencia no es viable. Esto suele deberse a variaciones en la especificidad analítica, las cuales no pueden ser compensadas mediante un factor de corrección.

b) **Discrepancia proporcional significativa:** Aunque los métodos no sean directamente

compatibles, es posible aplicar una corrección proporcional si ambos procedimientos tienen una precisión e imprecisión comparables, así como una especificidad similar.

c) Ausencia de diferencias significativas: Si los procedimientos no presentan variaciones relevantes y son equivalentes en cuanto a precisión y especificidad, es factible realizar la transferencia del intervalo de referencia. No obstante, se sugiere una revisión con una muestra reducida de individuos que cumplan los criterios de referencia (7).

2.2.4.2 Transferencia por cambio de población

Este tipo de transferencia se realiza cuando un laboratorio desea adoptar intervalos de referencia establecidos por otro laboratorio o por el fabricante del sistema analítico. Antes de hacerlo, es necesario verificar que la población de origen y la población donde se aplicará el intervalo presenten características comparables, considerando aspectos demográficos, geográficos, condiciones preanalíticas y metodología estadística utilizada para establecer dichos intervalos. Si existen diferencias importantes, se recomienda realizar la verificación antes de adoptar el intervalo de referencia (11).

2.2.4.3 Verificación de un intervalo de referencia transferido.

Según la guía CLSI EP28-A3c, la verificación de los intervalos de referencia consiste en evaluar la aplicabilidad de un intervalo previamente establecido en la población atendida por el laboratorio clínico. (5)

El criterio de los 20 individuos y el 90% (18/20) se basa en CLSI y estudios de aplicación del método. (11)

Tabla 1. Criterios para la verificación de un intervalo de referencia

Número de muestras evaluadas	Condición para aceptar	Condición para ampliar a 20 individuos adicionales	Condición para rechazar
20 individuos	No más de 2 resultados fuera del intervalo establecido	Entre 3 y 4 resultados fuera del intervalo establecido	Cinco o más resultados fuera del intervalo establecido

Fuente: Elaboración propia con base en INACAL (2018), adaptado de la guía CLSI EP28-A3c**.**

2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

No aplica por ser un estudio de tipo no experimental, descriptivo.

3. METODOLOGÍA

3.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El método de esta investigación se centró en la verificación de intervalos de referencia previamente establecidos, siguiendo las pautas definidas por la guía CLSI EP28-A3c. El objetivo principal fue verificar la aplicabilidad de los intervalos de referencia proporcionados por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en una población local específica de adultos aparentemente sanos del Hospital Nacional Dos de Mayo. (5)

3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, debido a que se fundamentó en la recolección y análisis de datos numéricos provenientes de resultados de hemogramas. Asimismo, se emplearon los criterios estadísticos establecidos en la guía CLSI EP28-A3c para verificar los intervalos de referencia y evaluar su aplicabilidad en la población estudiada.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que busca resolver una necesidad práctica del laboratorio clínico relacionada con la verificación de los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma automatizado proporcionados por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900, con la finalidad de garantizar su adecuada utilización e interpretación en la población usuaria del Hospital Nacional Dos de Mayo. Asimismo, la investigación es observacional, descriptiva, transversal y retrospectiva. Es observacional porque no se realizó manipulación de las variables de estudio, limitándose a la observación y análisis de los resultados hematológicos registrados por el Área de Control de Calidad del Hospital Nacional Dos de Mayo. Es descriptiva porque tuvo como finalidad verificar los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma automatizado en una población específica, sin establecer relaciones

de causalidad. Es transversal porque los datos corresponden a un único periodo de estudio (agosto-diciembre de 2024). Es retrospectiva porque se utilizaron registros previamente obtenidos y almacenados en la base de datos del Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que no se realizó manipulación de las variables de estudio y se centró en la verificación de los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma automatizado en una población específica.

Asimismo, se siguieron los lineamientos establecidos en la guía CLSI EP28-A3c, la cual describe procedimientos estandarizados para la verificación de intervalos de referencia en el laboratorio clínico. (5)

3.5 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.5.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por todos los registros de hemogramas automatizados correspondientes a adultos aparentemente sanos de ambos sexos, evaluados en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2024. La población estuvo constituida por los registros disponibles en la base de datos institucional anonimizada proporcionada por el Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica.

Los registros considerados como población de estudio correspondieron a personas adultas que cumplieron con las condiciones establecidas para ser consideradas población de referencia, de acuerdo con los criterios establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, descartándose aquellos registros

con alteraciones clínicas o condiciones que pudieran modificar los parámetros hematológicos evaluados.

La unidad de análisis estuvo representada por cada registro individual de hemograma automatizado perteneciente a un adulto aparentemente sano, seleccionado a partir de la base institucional disponible. (5)

3.5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 40 registros de hemogramas automatizados correspondientes a adultos aparentemente sanos, distribuidos en 20 registros de participantes del sexo masculino y 20 del sexo femenino.

La selección de los registros se realizó mediante un muestreo no probabilístico por criterio, debido a que los participantes fueron previamente identificados por el Área de Control de Calidad del Hospital Nacional Dos de Mayo, considerando los criterios establecidos por la guía **CLSI EP28-A3c**, la cual recomienda un mínimo de 20 individuos por cada partición biológica para la verificación de intervalos de referencia.

Los 40 registros seleccionados cumplieron con los criterios de inclusión establecidos y fueron utilizados para determinar la adecuación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en la población adulta atendida en la institución (5).

3.5.2.1 Criterios de inclusión

- Registros de adultos de ambos sexos, con edades iguales o mayores de 18 años.
- Registros correspondientes a individuos aparentemente sanos, previamente seleccionados por el Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía

Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo, de acuerdo con los criterios establecidos en la guía CLSI EP28-A3c.

- Registros con resultados completos de los parámetros hematológicos evaluados: recuento de leucocitos, recuento de eritrocitos, recuento de plaquetas y concentración de hemoglobina.
- Registros procesados mediante el analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900.
- Registros correspondientes al periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2024.

3.5.2.2 Criterios de exclusión.

- Registros con información incompleta, ilegible o inconsistente.
- Registros con resultados faltantes en alguno de los parámetros hematológicos evaluados.
- Registros que no cumplieron los criterios de control de calidad analítica establecidos por el laboratorio.
- Registros correspondientes a individuos que no cumplían los criterios de selección para población de referencia establecidos en la guía CLSI EP28-A3c.
- Registros duplicados o con errores de identificación.

3.5.3 Variables y operacionalización

3.5.3.1 Variables de investigación.

Variable principal: Verificación de intervalos de referencia

Variable secundaria: parámetros del hemograma

Dimensiones:

- leucocitos

- eritrocitos
- plaquetas
- Concentración de hemoglobina

3.5.4 Definición operacional de términos

Variables	*Definición Conceptual*	*Definición Operacional*	*Dimensiones*	*Indicadores*	*Escala Valorativa*
V1: Verificación de intervalos de referencia del hemograma	Examen hematológico que evalúa cuantitativa y cualitativamente los elementos formes de la sangre (eritrocitos, leucocitos, plaquetas) y parámetros relacionados, mediante analizadores automatizados (24,25).	Rangos de valores biológicos que corresponden al 95% de una población de referencia sana, definidos según guías internacionales como CLSI EP28-A3c (5,27). Valores obtenidos del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900, procesados en sangre periférica con EDTA. Rango de referencia propuesto por el fabricante y verificado con datos secundarios de población local (40 individuos).	Recuentro de leucocitos	Células µl	Cuantitativa continua
			Recuentro de eritrocitos	Células/µl	Cuantitativa continua
			Recuentro de plaquetas	Células/µl	Cuantitativa continua
			Hemoglobina	g/dl	Cuantitativa continua
				Verificado / No verificado	Cualitativa dicotómica;

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Técnica

Los datos utilizados en este estudio provinieron de una base de datos institucional generada por el Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2024, como parte de un estudio interno de validación.

Dicha base fue construida siguiendo los lineamientos establecidos en la guía CLSI EP28-A3c, que describe los procedimientos para la verificación y establecimiento de intervalos de referencia en laboratorios clínicos. En el estudio original se desarrollaron las siguientes etapas:

a) Evaluación de criterios de selección: Se verificó que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión para ser considerados adultos aparentemente sanos.

b) Obtención de la muestra biológica: Se recolectaron 3 mL de sangre venosa en condiciones estandarizadas (ayuno de 8 a 12 horas), utilizando tubos al vacío con anticoagulante EDTA dipotásico.

c) Procesamiento de las muestras: Las determinaciones hematológicas fueron realizadas en el analizador automatizado Beckman Coulter DxH 900 del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo, bajo procedimientos estandarizados de control de calidad.

3.6.2 Descripción de instrumentos

El análisis hematológico se realizó mediante el analizador automatizado Beckman Coulter DxH 900, el cual emplea el principio de impedancia eléctrica (principio de Coulter) para el recuento de leucocitos, eritrocitos y plaquetas. 28)

La determinación de la concentración de hemoglobina se efectuó mediante un método colorimétrico a una longitud de onda de 525 nm. Todos los datos fueron anonimizados antes de ser incorporados en la base de datos, la cual constituyó la fuente exclusiva para el presente análisis.

3.6.3 Validación

El presente estudio correspondió a un análisis documental retrospectivo de una base de datos previamente validada, sin contacto directo con los participantes ni aplicación de nuevos instrumentos de recolección.

La validez de los datos se sustentó en que la base original fue generada y gestionada por el Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo, siguiendo los lineamientos de la guía CLSI EP28-A3c, garantizando criterios estandarizados de selección, medición y control de calidad.

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron ingresados inicialmente en el programa Microsoft Excel para su organización preliminar y posteriormente procesados mediante el software estadístico SPSS, versión 30.

Para la detección de valores atípicos, se aplicaron los métodos de Dixon y Tukey, conforme a las recomendaciones de la guía CLSI EP28-A3c. Aquellos resultados identificados como aberrantes fueron reemplazados por nuevos casos válidos hasta alcanzar el tamaño mínimo requerido por subgrupo (n = 20 por sexo). La verificación de los intervalos de referencia se evaluó con base en los siguientes criterios de la guía CLSI EP28-A3c:

- Si 0, 1 o 2 valores se encuentran fuera del intervalo propuesto, el intervalo se consideró verificado.

- Si 3 o 4 valores se encuentran fuera del intervalo, se requiere repetir el procedimiento.
- Si 5 o más valores se encuentran fuera del intervalo, el intervalo se considera no verificado y se requiere establecer un nuevo rango de referencia para la población evaluada.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se desarrolló de conformidad con los principios éticos establecidos en

Esta investigación se desarrolló de conformidad con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y la normativa sanitaria peruana vigente, en particular la Resolución Ministerial N.° 233-2020-MINSA del Ministerio de Salud del Perú, la cual aprueba el Documento Técnico: Consideraciones éticas para la investigación en salud con seres humanos (30,31).

El análisis se realizó a partir de una base de datos previamente anonimizada, por lo que no se estableció contacto directo con los participantes ni se recolectó nueva información personal. Asimismo, los datos utilizados provinieron de un estudio previo ejecutado bajo principios éticos vigentes e incluyeron la obtención del consentimiento informado de los participantes.

En consecuencia, debido al carácter retrospectivo y documental de la investigación, no fue necesario solicitar un nuevo consentimiento informado. Se garantizó en todo momento la confidencialidad, la privacidad y el uso exclusivo de la información con fines científicos y académicos.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

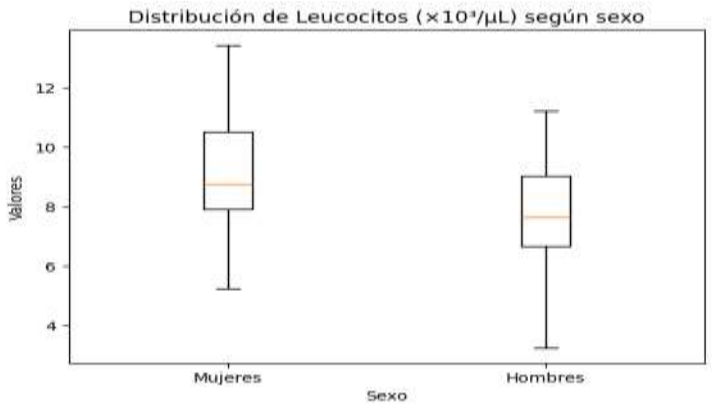
4.1.1. Verificación de los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma automatizado según sexo

Tabla 2. Verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos (×10³/µL) según sexo

Sexo	n	Media ± DE	Mín–Máx	IR	Fuera (n)	%	Decisión
Mujeres	20	7.740 ± 2.540	4.960–15.316	3.8–11.8	1	5%	Verificado
Hombres	20	7.460 ± 1.650	4.080–9.867	3.6–10.2	0	0%	Verificado

Nota: DE: desviación estándar; IR: intervalo de referencia; n: número de participantes.

Figura 2. Verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos (×10³/µL) según sexo



Nota: Se observa una distribución homogénea de los valores en ambos sexos, con ligera dispersión en el grupo femenino.

Interpretación: El recuento total de leucocitos en mujeres presentó una media de 7.740 ± 2.540 ×10³/µL, con valores entre 4.960 y 15.316 ×10³/µL, mientras que en hombres fue de 7.460 ± 1.650 ×10³/µL, con valores entre 4.080 y 9.867 ×10³/µL. Se identificó un resultado fuera del intervalo

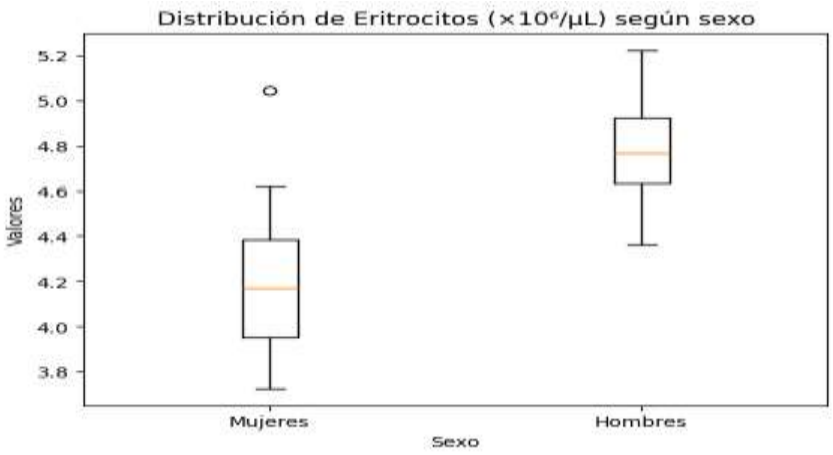
de referencia en mujeres (5%) y ninguno en hombres. De acuerdo con los criterios establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos fueron verificados para ambos sexos.

Tabla 3. Verificación del intervalo de referencia del recuento de eritrocitos(×10⁶/µL) según sexo

Sexo	n	Media ± DE	Mín–Máx	IR	Fuera (n)	%	Decisión
Mujeres	20	4.340 ± 0.360	3.700–5.270	3.63–4.92	1	5%	Verificado
Hombres	20	4.880 ± 0.300	4.450–5.600	4.06–5.63	0	0%	Verificado

Nota: DE: desviación estándar; IR: intervalo de referencia; n: número de participantes.

Figura 3. Verificación del intervalo de referencia del recuento de eritrocitos(×10⁶/µL)



Nota: Se observa una distribución con baja variabilidad en ambos grupos, con valores concentrados dentro del rango esperado.

Interpretación: El recuento de eritrocitos en mujeres presentó una media de 4.340 ± 0.360 ×10⁶/µL, con valores entre 3.700 y 5.270 ×10⁶/µL, mientras que en hombres fue de 4.880 ± 0.300

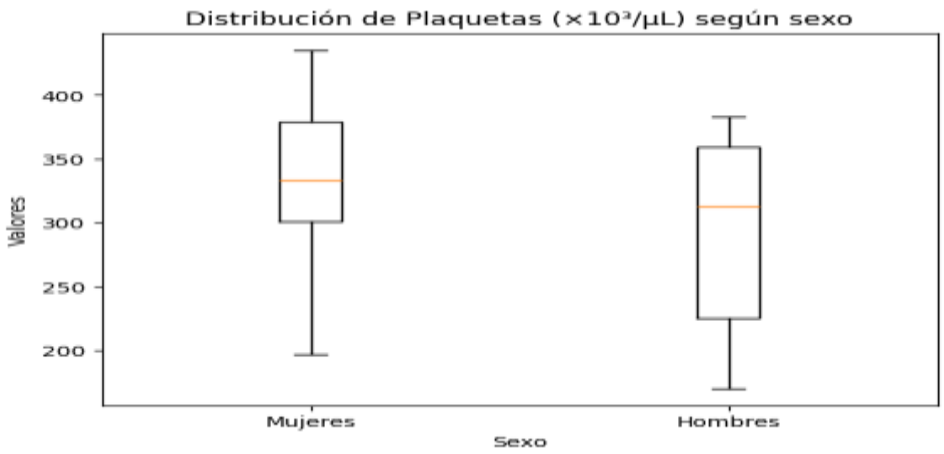
×10⁶/µL, con un rango de 4.450 a 5.600 ×10⁶/µL. Se identificó un resultado fuera del intervalo de referencia en mujeres (5 %) y ninguno en hombres. La distribución mostró baja variabilidad en ambos grupos. De acuerdo con los criterios de aceptación establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos fueron verificados para ambos sexos.

Tabla 4. Verificación del intervalo de referencia del recuento de plaquetas (×10³/µL) según sexo

Sexo	n	Media ± DE	Mín–Máx	IR	Fuera (n)	%	Decisión
Mujeres	20	303.600 ± 69.340	187.700–425.100	179–408	2	10%	Verificado
Hombres	20	257.480 ± 64.730	171.000–412.400	152–348	2	10%	Verificado

Nota: DE: desviación estándar; IR: intervalo de referencia; n: número de participantes.

Figura 4. Verificación del intervalo de referencia del recuento de plaquetas (×10³/µL) según sexo



Nota: Se evidencia mayor dispersión en ambos grupos.

Interpretación: El recuento de plaquetas en mujeres presentó una media de 303.600 ± 69.340 ×10³/µL, con valores entre 187.700 y 425.100 ×10³/µL, mientras que en hombres fue de 257.480

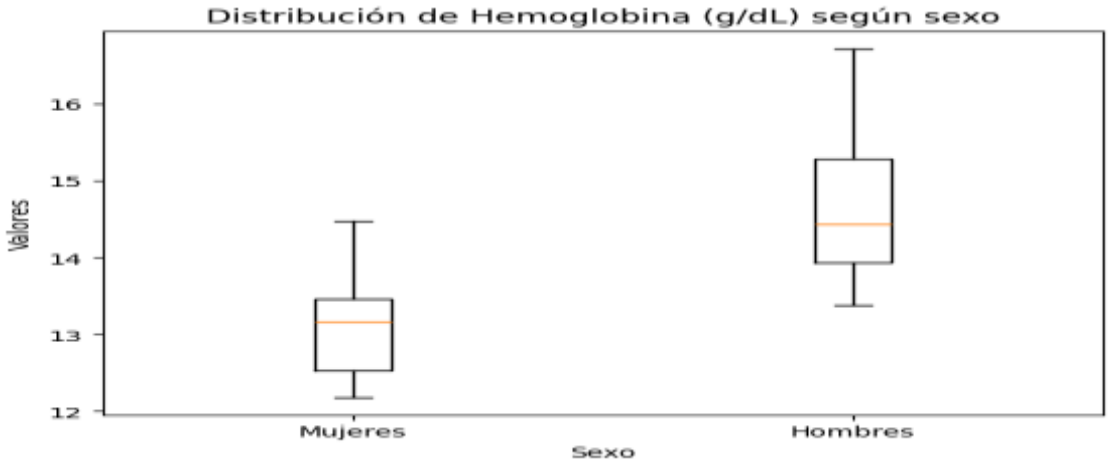
± 64.730 ×10³/µL, con un rango de 171.000 a 412.400 ×10³/µL. En ambos grupos se identificaron dos resultados fuera de los intervalos de referencia establecidos por el fabricante (10 %). La distribución evidenció mayor dispersión en ambos sexos. Debido a que este número corresponde al máximo permitido por la guía CLSI EP28-A3c para una muestra de 20 individuos, los intervalos de referencia del recuento de plaquetas fueron considerados verificados en mujeres y hombres.

Tabla 5. Verificación del intervalo de referencia de la hemoglobina (g/dL) según sexo

Sexo	n	Media ± DE	Mín–Máx	IR	Fuera (n)	%	Decisión
Mujeres	20	13.040 ± 0.780	11.810–14.470	10.9–14.3	2	10%	Verificado
Hombres	20	14.670 ± 0.860	12.510–16.270	12.5–16.3	0	0%	Verificado

Nota: DE: desviación estándar; IR: intervalo de referencia; n: número de participantes.

Figura 5. Verificación del intervalo de referencia de la hemoglobina (g/dL) según sexo



Nota: Se observa una distribución con valores concentrados en ambos grupos, con diferencias entre sexos.

Interpretación: La concentración de hemoglobina en mujeres presentó una media de 13.040 ± 0.780 g/dL, con valores entre 11.810 y 14.470 g/dL, mientras que en hombres fue de 14.670 ±

0.860 g/dL, con un rango de 12.510 a 16.270 g/dL. Se identificaron dos resultados fuera del intervalo de referencia en mujeres (10 %) y ninguno en hombres. La distribución mostró valores relativamente homogéneos en ambos grupos. Conforme a los criterios de aceptación de la guía CLSI EP28-A3c, los intervalos de referencia de hemoglobina fueron verificados para ambos sexos.

Tabla 6. Cumplimiento de la verificación de los intervalos de referencia según parámetro y sexo

Objetivo específico	Mujeres	Hombres	Resultado
Verificar leucocitos	Verificado	Verificado	Cumple
Verificar eritrocitos	Verificado	Verificado	Cumple
Verificar plaquetas	Verificado	Verificado	Cumple
Verificar hemoglobina	Verificado	Verificado	Cumple

Interpretación global

De acuerdo con los criterios establecidos en la guía CLSI EP28-A3c para la verificación de intervalos de referencia, todos los parámetros evaluados del hemograma automatizado cumplieron con el criterio de aceptación, al presentar un máximo de dos resultados fuera de los intervalos de referencia propuestos por el fabricante en cada grupo evaluado. En consecuencia, se verificaron los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hemoglobina para adultos aparentemente sanos de ambos sexos atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Estos resultados evidencian que los intervalos de referencia proporcionados por el analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 son aplicables a la población estudiada. No obstante, el recuento de plaquetas en ambos sexos y la concentración de hemoglobina en mujeres alcanzaron el límite máximo permitido por la guía CLSI EP28-A3c (dos resultados fuera del

intervalo), por lo que se recomienda realizar verificaciones periódicas para confirmar la estabilidad de dichos intervalos de referencia.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El primer objetivo específico fue verificar los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo. Los resultados mostraron que únicamente una mujer (5%) presentó un valor fuera del intervalo de referencia, mientras que en los hombres no se registraron resultados fuera del rango establecido, permitiendo la verificación de dicho parámetro conforme a los criterios de la guía CLSI EP28-A3c (5). Este hallazgo sugiere que los intervalos de referencia propuestos por el fabricante son adecuados para la población estudiada y reflejan el comportamiento hematológico esperado en adultos aparentemente sanos. La ligera dispersión observada en las mujeres podría estar relacionada con factores fisiológicos individuales, como variaciones hormonales, procesos inflamatorios subclínicos o diferencias inmunológicas descritas en la literatura.

Los resultados coinciden con los reportados por Jeon et al. (15), quienes encontraron que la mayoría de los parámetros hematológicos relacionados con leucocitos no requirieron partición específica por sexo en población coreana. Asimismo, son concordantes con los hallazgos de Islam et al. (16), quienes verificaron la aplicabilidad de los intervalos proporcionados por el fabricante en una población adulta sana. Sin embargo, difieren parcialmente de lo informado por Mustafa et al. (17), quienes encontraron recuentos leucocitarios más elevados en mujeres de población sudanesa. Estas diferencias podrían explicarse por factores étnicos, ambientales, genéticos y epidemiológicos propios de cada población, los cuales influyen sobre la respuesta inmunológica y la distribución de las células sanguíneas.

El segundo objetivo específico fue verificar los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos según sexo. Los resultados evidenciaron que solo una mujer (5%) presentó un resultado fuera del intervalo de referencia y ningún hombre se encontró fuera de los límites establecidos, permitiendo verificar este parámetro en ambos grupos. Estos hallazgos indican que los intervalos propuestos por el fabricante representan adecuadamente la distribución de eritrocitos en la población evaluada. Además, las diferencias observadas entre hombres y mujeres son consistentes con la fisiología hematológica normal, debido a la influencia de los andrógenos sobre la eritropoyesis y a las pérdidas fisiológicas de hierro asociadas al ciclo menstrual femenino.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Islam et al. (16), quienes encontraron concordancia entre los intervalos obtenidos localmente y los proporcionados por el fabricante. Asimismo, coinciden parcialmente con Borai et al. (14), quienes identificaron la necesidad de considerar diferencias biológicas entre sexos para algunos parámetros eritrocitarios. No obstante, difieren de los hallazgos de Peña (23), quien reportó porcentajes significativamente mayores de resultados fuera de los intervalos de referencia transferidos, particularmente en mujeres. Esta discrepancia podría deberse a diferencias metodológicas, al tipo de población estudiada y a la procedencia de los intervalos evaluados, puesto que en dicho estudio se analizaron intervalos transferidos de organismos internacionales y no intervalos generados específicamente para el sistema analítico utilizado.

El tercer objetivo específico fue verificar los intervalos de referencia del recuento de plaquetas según sexo. Los resultados mostraron que tanto en mujeres como en hombres se registraron dos resultados fuera del intervalo de referencia (10%), alcanzando el límite máximo permitido por la guía CLSI EP28-A3c. A pesar de ello, los intervalos fueron considerados verificados al no superar el criterio de aceptación.

Este comportamiento merece especial atención debido a que el recuento de plaquetas fue uno de los parámetros que alcanzó el límite máximo de resultados fuera del intervalo permitido por la guía CLSI EP28-A3c. La mayor dispersión observada podría estar relacionada con la variabilidad biológica propia del recuento plaquetario, influenciada por factores hormonales, inflamatorios, nutricionales y metabólicos.

Los resultados son comparables con los obtenidos por Ramírez y Aliaga (19), quienes reportaron diferencias en los valores de plaquetas según sexo en población peruana. Asimismo, guardan relación con los hallazgos de Mustafa et al. (17), quienes identificaron límites más amplios para el recuento plaquetario en varones. De igual manera, Moradinazar et al. (10) demostraron que los parámetros hematológicos pueden verse influenciados por variables como edad, índice de masa corporal, actividad física y hábitos de vida. En consecuencia, aunque los intervalos fueron verificados, la proximidad al límite máximo permitido sugiere que este parámetro podría ser más sensible a las características propias de la población local.

El cuarto objetivo específico fue verificar los intervalos de referencia de la hemoglobina según sexo. Los resultados evidenciaron que dos mujeres (10%) presentaron valores fuera del intervalo de referencia, mientras que todos los hombres se encontraron dentro de los límites establecidos. Conforme a los criterios de la guía CLSI EP28-A3c, estos resultados permitieron verificar los intervalos de referencia para ambos sexos. La diferencia observada entre hombres y mujeres es consistente con la fisiología hematológica normal y se relaciona con la acción estimulante de la testosterona sobre la producción eritroide, así como con las pérdidas fisiológicas de hierro presentes en la población femenina.

Estos hallazgos coinciden con los reportados por Mengolé (22), quien encontró intervalos de referencia diferenciados para hemoglobina entre hombres y mujeres en población limeña. Del

mismo modo, son concordantes con Mustafa et al. (17), quienes describieron concentraciones de hemoglobina más elevadas en varones. Sin embargo, contrastan con los resultados de Peña (23), quien encontró una proporción superior de resultados fuera de rango al evaluar intervalos transferidos en población peruana. Esta diferencia refuerza la importancia de realizar procesos de verificación local antes de adoptar intervalos de referencia provenientes de otras poblaciones o metodologías analíticas (5,6).

Finalmente, el objetivo general fue verificar los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma completo establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos aparentemente sanos de un hospital general de Lima. Los resultados globales demostraron que los intervalos de referencia de leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hemoglobina cumplieron los criterios de aceptación establecidos por la guía CLSI EP28-A3c, debido a que en ningún caso se observaron más de dos resultados fuera de los límites de referencia propuestos para cada grupo evaluado.

En consecuencia, los intervalos de referencia proporcionados por el fabricante pueden considerarse aplicables a la población estudiada.

Este hallazgo es consistente con lo reportado por Romero (21), quien verificó satisfactoriamente los intervalos de referencia de un analizador hematológico siguiendo la misma guía metodológica. Asimismo, coincide con Islam et al. (16), quienes resaltan la importancia de verificar localmente los intervalos de referencia antes de su implementación rutinaria. Estos resultados también son consistentes con lo descrito por Florin et al. (34), quienes demostraron la necesidad de establecer y validar intervalos de referencia hematológicos en diferentes poblaciones para garantizar su aplicabilidad clínica."

Sin embargo, una comparación crítica con estudios nacionales muestra diferencias relevantes. Mientras que en el presente estudio todos los parámetros evaluados fueron verificados satisfactoriamente, Peña (23) encontró que varios intervalos de referencia internacionales no pudieron ser transferidos a la población evaluada debido al elevado porcentaje de resultados fuera de los límites aceptables. Del mismo modo, Boza (20) reportó discrepancias entre los valores observados localmente y los proporcionados por los fabricantes. Asimismo, Mendiola Espinoza (35) describió variaciones en los parámetros hematimétricos de una población peruana residente en gran altitud, lo que evidencia que las características geográficas y fisiológicas pueden influir en los parámetros hematológicos y refuerza la importancia de verificar los intervalos de referencia en cada población. Este antecedente, junto con los resultados del presente estudio, respalda la importancia de verificar los intervalos de referencia en cada población antes de su aplicación clínica, considerando que factores como la altitud, las características demográficas y las condiciones locales pueden influir en los parámetros hematológicos.

Asimismo, Montalvo Loyola (19) al establecer intervalos de referencia hematológicos en una población peruana residente en altura, evidenció diferencias atribuibles a las características geográficas y fisiológicas de dicha población. Este antecedente, junto con los resultados del presente estudio, respalda la importancia de verificar los intervalos de referencia en cada población antes de su aplicación clínica, considerando que factores como la altitud, las características demográficas y las condiciones locales pueden influir en los parámetros hematológicos.

Desde una perspectiva actual del laboratorio clínico, los resultados adquieren especial relevancia debido a que la norma ISO 15189 establece la necesidad de que los laboratorios demuestren la validez de los intervalos de referencia empleados en la interpretación de los resultados. En este contexto, la tendencia internacional ya no se orienta a adoptar de manera

automática los intervalos proporcionados por fabricantes o publicaciones extranjeras, sino a verificar su aplicabilidad en cada población. Esta necesidad es particularmente importante en países latinoamericanos, donde existe limitada evidencia local y una alta heterogeneidad poblacional.

En concordancia con ello, Ozarda et al. (29) destacan que la verificación de los intervalos de referencia constituye un componente fundamental del aseguramiento de la calidad en el laboratorio clínico, mientras que El-Khoury (3) resalta la importancia de evaluar continuamente la aplicabilidad de dichos intervalos en poblaciones específicas. Asimismo, Dima et al. (26) señalan que los avances en los analizadores hematológicos automatizados han mejorado la precisión y confiabilidad de los resultados de laboratorio, fortaleciendo la necesidad de disponer de intervalos de referencia adecuadamente verificados. Por ello, la presente investigación contribuye a reducir esta brecha de conocimiento al proporcionar evidencia que respalda el uso de los intervalos de referencia del Beckman Coulter DxH 900 en adultos aparentemente sanos atendidos en un hospital de referencia nacional.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra el reducido tamaño muestral empleado para la verificación de los intervalos de referencia, conforme a los criterios establecidos por la guía CLSI EP28-A3c. Asimismo, la investigación se desarrolló en una única institución hospitalaria de Lima, por lo que los resultados representan las características de la población evaluada y deben interpretarse con cautela al extrapolarlos a otras regiones del país. Estas limitaciones podrían influir en la generalización de los hallazgos; sin embargo, no afectan el cumplimiento del procedimiento de verificación establecido por la guía utilizada.

Los hallazgos obtenidos permiten plantear diversas líneas de investigación futuras. En primer lugar, se recomienda desarrollar estudios multicéntricos que incluyan hospitales de

diferentes regiones del país con el fin de evaluar la estabilidad de los intervalos de referencia en poblaciones con características geográficas, étnicas y socioeconómicas distintas. En segundo lugar, resulta pertinente realizar investigaciones con tamaños muestrales mayores siguiendo procedimientos completos de establecimiento de intervalos de referencia conforme a la guía CLSI EP28-A3c, especialmente para aquellos parámetros que alcanzaron el límite máximo permitido durante la verificación. Asimismo, futuras investigaciones deberían incorporar variables potencialmente influyentes como índice de masa corporal, estado nutricional, hábitos de vida y altitud geográfica. Finalmente, sería relevante evaluar otros componentes del hemograma automatizado, incluyendo índices eritrocitarios y parámetros plaquetarios avanzados, con el propósito de fortalecer la evidencia nacional disponible.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Primera: Se verificó el intervalo de referencia del recuento total de leucocitos en adultos aparentemente sanos de ambos sexos, observándose un único resultado fuera del rango establecido en mujeres (5 %) y ninguno en hombres, cumpliéndose los criterios de aceptación establecidos por la guía CLSI EP28-A3c.

Segunda: Se verificó el intervalo de referencia del recuento de eritrocitos en adultos aparentemente sanos de ambos sexos, identificándose un solo resultado fuera del rango en mujeres (5 %) y ninguno en hombres, conforme a los criterios de aceptación de la guía CLSI EP28-A3c.

Tercera: Se verificó el intervalo de referencia del recuento de plaquetas en adultos aparentemente sanos de ambos sexos, registrándose dos resultados fuera del rango tanto en mujeres

como en hombres (10 %), sin superar el límite de aceptación establecido por la guía CLSI EP28-A3c.

Cuarta: Se verificó el intervalo de referencia de la hemoglobina en adultos aparentemente sanos de ambos sexos, evidenciándose dos resultados fuera del rango en mujeres (10 %) y ninguno en hombres, cumpliéndose los criterios de aceptación de la guía CLSI EP28-A3c.

Quinta: Se confirmó la aplicabilidad de los intervalos de referencia de los principales parámetros del hemograma automatizado en adultos aparentemente sanos atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo, determinándose que cumplen con los criterios de aceptación establecidos por la guía CLSI EP28-A3c para la población estudiada.

5.2. RECOMENDACIONES

- Implementar los intervalos de referencia del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en la población adulta del Hospital Nacional Dos de Mayo, debido a que fueron verificados satisfactoriamente conforme a los criterios establecidos por la guía CLSI EP28-A3c.
- Mantener la estratificación por sexo en la interpretación de los parámetros hematológicos, considerando las diferencias fisiológicas observadas entre hombres y mujeres durante el proceso de verificación.
- Realizar verificaciones periódicas de los intervalos de referencia cuando se produzcan cambios en la población de referencia, en la metodología analítica, en los reactivos o en los equipos utilizados por el laboratorio.
- Fortalecer el control de las fases preanalítica y analítica para garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados emitidos por el laboratorio.

- Desarrollar estudios con mayor tamaño muestral y en diferentes instituciones de salud, así como evaluar otros parámetros hematológicos, especialmente aquellos que alcanzaron el límite máximo permitido por la guía CLSI EP28-A3c, con la finalidad de confirmar la estabilidad y aplicabilidad de los intervalos de referencia en poblaciones similares.

REFERENCIAS

1. Doyle K, Bunch DR. Reference intervals: past, present, and future. Crit Rev Clin Lab Sci. 2023;60(6):466-482. doi:10.1080/10408363.2023.2196746.

2. Coskun A, Sandberg S, Unsal I, et al. Personalized reference intervals: from theory to practice. Crit Rev Clin Lab Sci. 2022;59(7):501-516. doi:10.1080/10408363.2022.2070905.

3. El-Khoury JM. Time to reevaluate the 95% inclusion criteria for defining reference intervals? Clin Chem. 2024;70(5):700-702. doi:10.1093/clinchem/hvae026.

4. Takami A, Watanabe S, Yamamoto Y, et al. Reference intervals of white blood cell parameters for healthy adults in Japan. Int J Lab Hematol. 2021;43(5):948-958.

5. Clinical and Laboratory Standards Institute. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory. 3rd ed. CLSI guideline EP28-A3c. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2021.

6. International Organization for Standardization. ISO 15189:2022. Medical laboratories — Requirements for quality and competence. Geneva: ISO; 2022.

7. Instituto Nacional de Calidad. NTP-ISO 15189:2022. Laboratorios clínicos. Requisitos para la calidad y la competencia. Lima: INACAL; 2023.

8. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Procedimiento normalizado de trabajo del área de hematología. Lima: INEN; 2021.

9. Friščić I, Burazer I, Radeljak A, Perkov S, Kardum Paro MM. Verification of harmonized reference intervals in Croatia: is it time for a change? Biochem Med

(Zagreb). 2026;36(2):020706. doi:10.11613/BM.2026.020706.

10. Moradinazar M, Najafi F, Pasdar Y, et al. Establishing hematological reference intervals in healthy adults: Ravansar cohort study, Iran. Int J Lab Hematol. 2021;43(2):199-209.

11. Jeon K, Kim M, Han J, et al. Establishment of sex-specific reference intervals for automated haematology analyzer parameters in healthy Korean adults. BMJ Open. 2020;10(10):e036887. doi:10.1136/bmjopen-2020-036887.

12. Borai A, Ichihara K, Bahijri S, et al. Establishment of reference intervals for hematological parameters in Saudi Arabia. PLoS One. 2023;18(2):e0282100.

13. Abbas AB, Aldomaini A, Al-Qadri AA, Algorbani Z, Aljamali S, Alsiri S, et al. Determine complete blood count reference values among healthy adult populations. J Blood Med. 2024;15:513-522. doi:10.2147/JBM.S488050.

14. Takami A, Watanabe S, Yamamoto Y, et al. Reference intervals of hematological parameters in Japanese adults. Int J Lab Hematol. 2021;43(5):948-958.

15. Islam MN, Griffin TP, Whiriskey R, et al. Reference intervals for biochemical and hematological parameters in Irish adults. Ir J Med Sci. 2022;191(1):301-311.

16. Fiseha T, Alemayehu E, Mohammed O, et al. Reference intervals of hematological parameters in Ethiopia. Int J Gen Med. 2023;16:5309-5321.

17. Mustafa MI, Ali IA, Mohammed MA, et al. Reference intervals of complete blood count in Sudanese adults. BMC Res Notes. 2024;17(1):1-6.

18. Letelier PJ, Chicahual CA, Arroyo NF, et al. Reference intervals of hematological parameters in Chilean adult population and Mapuche ethnic group. Adv Lab Med. 2025;6(1):59-68.

19. Montalvo Loyola KON. Intervalos de referencia en biometría hemática de población adulta a 4107 m s. n. m. en el Hospital de Apoyo Junín-MINSA, 2024 [tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2025.
20. Ramírez Cabana MY, Aliaga Ayala PL. Intervalos de referencia de parámetros hematológicos en donantes de sangre [tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2024.
21. Boza Sulca LW. Intervalos de referencia de índices eritrocitarios en donantes [tesis]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019.
22. Romero Gómez AG. Desempeño analítico de autoanalizador hematológico en un hospital del Ministerio de Salud [tesis]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2020.
23. Mengolé Amaya P. Intervalos de referencia de hemoglobina y hematocrito según la guía CLSI C28-A3 [tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
24. Peña Tumay AE. Validación de intervalos de referencia según la guía CLSI EP28-A3c [tesis]. Lima; 2019.
25. Lazo Callupe YC, López Peña AE. Verificación de intervalos de referencia en laboratorio clínico. Lima; 2016.
26. Dima D, Oprea B, Jurca C, et al. Advances in automated hematology analyzers and clinical practice. Diagnostics (Basel). 2023;13(18):2920.
27. Gulati G, Uppal G, Gong J. Unreliable automated complete blood count results. Ann Lab Med. 2022;42(5):515-530.
28. Beckman Coulter. UniCel DxH 900 Series: Instructions for Use. Brea (CA): Beckman Coulter; 2024.

29. Ozarda Y, Higgins V, Adeli K. Reference intervals: current status and future considerations. Biochem Med (Zagreb). 2023;33(2).

30. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013;310(20):2191-2194.

31. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial N.° 233-2020-MINSA que aprueba el documento técnico: Consideraciones éticas para la investigación en salud con seres humanos. Lima: Ministerio de Salud; 2020.

32. Yuan Z, Zhuang J. Establishment and verification of reference intervals for blood cell analysis in extremely high altitude populations. Front Physiol. 2024;15:1383390. doi:10.3389/fphys.2024.1383390.

33. Posada-Franco Y, García-Álvarez A, Hernández-Álvarez E, Serrano-García I, Contera-Raposo R, Martínez-Novillo González M, Sanz-Casla MT. Reference intervals for reticulocyte count and derived reticulocyte parameters in a cohort of healthy adults. Int J Lab Hematol. 2024;46(6):997-1003. doi:10.1111/ijlh.14332.

34. Florin L, Oyaert M, Vandevenne M, et al. Establishment of common reference intervals for hematology parameters in adults measured in a multicenter study on the Sysmex XN-series analyzer. Int J Lab Hematol. 2020;42(3):e110–e115. doi:10.1111/ijlh.13151.

35. Mendiola Espinoza YW. Determinación de parámetros hematimétricos y constantes vitales de normalidad en el habitante permanente en altura a 5000 m.s.n.m. Centro

Poblado La Rinconada, marzo–mayo 2019 [tesis]. Juliaca (PE): Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2020. Disponible en:

http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4625

}

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Verificación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en adultos sanos de un hospital general de Lima 2024.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
Problema general. ¿Son verificables los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma completo establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos de un hospital general de Lima? **Problema específico** • ¿Son verificables los	**Objetivo general.** Verificar los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma completo establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos de un hospital general de Lima. **Objetivos específicos.** • Verificar los intervalos de referencia del recuento total de leucocitos establecidos por el	No aplica por: No se formuló hipótesis debido a que el estudio es de tipo descriptivo y no busca establecer	**Variable** Verificación de intervalos de referencia del hemograma **dimensiones** leucocitos eritrocitos plaquetas	**Tipo de investigación** La presente investigación es de tipo: . **Observacional:** porque no se realizó manipulación de las variables de estudio, limitándose a la observación y análisis de los	**Población** La población objetivo estuvo constituida por adultos aparentemente sanos, cuyos resultados hematológicos se encuentren registrados en la base de datos del Área de Control de Calidad del Hospital Nacional Dos de Mayo, entre los meses de agosto a

intervalos de referencia del recuento total de leucocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima? • ¿Son verificables los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima? • ¿Son verificables los intervalos de referencia del recuento de plaquetas	fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima. • Verificar los intervalos de referencia del recuento de eritrocitos establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima. • Verificar los intervalos de referencia del recuento de plaquetas establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter	relaciones causales entre variables.	Concentración de hemoglobina **Indicador:** Leucocitos: células/µL Eritrocitos: células/µL Plaquetas: células/µL Hemoglobina: g/dL	resultados hematológicos registrados por el Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo. **descriptiva**: porque tuvo como finalidad verificar los intervalos de referencia de los parámetros del hemograma	diciembre del 2024. **Muestra.** La muestra estuvo constituida por 40 adultos aparentemente sanos (20 hombres y 20 mujeres), seleccionados de acuerdo con los lineamientos de la guía CLSI EP28-A3c, la Cuál recomienda un mínimo de 20 individuos por cada partición biológica para la Verificación de intervalos de

establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima? • ¿Son verificables los intervalos de referencia de la hemoglobina establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima?	DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima. • Verificar los intervalos de referencia de la hemoglobina establecidos por el fabricante del analizador hematológico Beckman Coulter DxH 900 en adultos sanos según sexo de un hospital general de Lima.			automatizado en una población específica, sin establecer relaciones de causalidad. **Transversal:** debido a que los datos fueron evaluados en un único periodo de estudio. **Retrospectiva:** porque se utilizaron registros previamente obtenidos y almacenados en la	referencia. **Técnicas:** Análisis documental de base de datos secundaria **Instrumentos:** Base de datos institucional del Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo.

				base de datos del Área de Control de Calidad del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Dos de Mayo, correspondientes al periodo agosto-diciembre de 2024.	

ANEXO 2: Instrumentos

FICHA DE ESTUDIO

FICHA DE ESTUDIO
Código: .....
Edad: .....
Sexo: ☐ M ☐ F
Parámetros hematológicos
Recuento de leucocitos: .....
Recuento de plaquetas: .....
Recuento de eritrocitos: .....
Concentración de hemoglobina: .....

ANEXO 3: Validez del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis: **Verificación de los intervalos de referencia del hemograma automatizado en adultos sanos de un hospital general de Lima 2024.**

para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Item N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):
Ninguna.

Opinión de aplicabilidad:
Aplicable [X] **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. TM Pierina C. Donayre Medina.
DNI: 46474892

Especialidad del validador: Lic. TM en laboratorio clínico, Maestría en informática biomédica.

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
Fecha: 04/08/2025



firma del Juez experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis: VERIFICACIÓN DE LOS INTERVALOS DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO EN ADULTOS SANOS DE UN HOSPITAL GENERAL DE LIMA, 2024

para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Item N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):
Ninguna

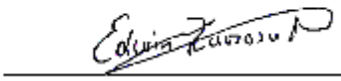
Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X] **Aplicable después de corregir[ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. TM Edwin Zarzosa Norabuena
DNI: 15299283

Especialidad del validador: Lic. TM en laboratorio clínico, Maestría en bioquímica y nutrición

Fecha: 04/08/2025



firma del Juez experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre la tesis "VERIFICACIÓN DE LOS INTERVALOS DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO EN ADULTOS SANOS DE UN HOSPITAL GENERAL DE LIMA, 2024

" para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Item N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación			

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Ninguna.

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X] **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador: DR. María C. Muñoz Jáuregui
DNI: 06768129

Especialidad del validador: Patología clínica

Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Fecha: 11/12/2025

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"
Dra. MARIA C. MUÑOZ JAUREGUI
C.M.P. 29929 R.N.E. 011864
Firma del Juez experto

Anexo 4: Constancia de aprobación del comité de ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN
DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 13 de octubre del 2025.

Autor Responsable:
YHENNY AVALOS HUACHACA

Exp. Nº: 2242-2025

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

Proyecto Titulado: **"VERIFICACIÓN DE LOS INTERVALOS DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO EN ADULTOS SANOS DE UN HOSPITAL GENERAL DE LIMA, 2024"**
Versión Nro. 2, aprobada por el asesor en fecha 04/10/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
YHENNY AVALOS HUACHACA

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

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

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

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

Atentamente,

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

Avenida Arequipa 440 / Teléfono: 939513820 (Atención: lunes a viernes de 8:00 a 16:30 horas.) / Correo: comite.etica@uwiener.edu.pe

Anexo 5: Carta de aprobación de la institución



PERÚ | Ministerio de Salud | Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud | Hospital Nacional Dos de Mayo

Hospital Nacional "DOS DE MAYO"

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

EVALUACIÓN N°006-2026–CEIB–HNDM

"VERIFICACIÓN DE LOS INTERVALOS DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO EN ADULTOS SANOS DE UN HOSPITAL GENERAL DE LIMA, 2024"

Investigador Principal: **YHENNY AVALOS HUACHACA**

El Comité de Ética en Investigación Biomédica concluye que:

1. El investigador se encuentra calificado para la conducción de la investigación.
2. El protocolo sigue lineamientos metodológicos y éticos.
3. El Consentimiento Informado brinda la información necesaria en forma adecuada.

Por tanto, el comité expide el presente documento de **APROBACIÓN Y OPINIÓN FAVORABLE** del presente estudio. **(PRE-GRADO)**

El presente documento tiene vigencia a partir del 15 de enero 2026 y expira el 14 de enero del 2027.

El Investigador remitirá al Comité de Ética en Investigación Biomédica un informe final al término del estudio.

Atentamente,

Lima, 15 de enero de 2026

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
Dra. M.C. Alejandra Parhuana Bando
Doctora en Medicina
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA
C.M.P. 023006 R.N.E. 9567

COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN BIOMEDICA
HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"

APB/Eva

comiteetica@hdosdemayo.gob.pe
areadeinvestigacion.hndm@gmail.com
mesadepartesvirtual@hdosdemayo.gob.pe
http://hdosdemayo.gob.pe/portal/
direccciongeneral@hdosdemayo.gob.pe

Parque "Historia de la Medicina Peruana"
s/n alt. cdra. 13 Av. Grau- Cercado de Lima

@H2deMayo | @hospitaldosdemayo | @H2deMayo | @hospitaldosdemayooficial

¡EL PERÚ A TODA MÁQUINA!

Anexo 6: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos en mujeres (10^3/µL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*		N° SERIE	*BF48591-48594*
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Leucocitos*		UNIDADES	*10^3/uL*		
POBLACION	*Mujeres mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*3.800*	**Valor máximo**	*11.800*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS

N	codigo	RESULTADO	INTERVALO DE REFERENCIA
Muestra 1	700916	**5.958**	3.8 - 11.8
Muestra 2	699945	**9.040**	3.8 - 11.8
Muestra 3	699990	**6.012**	3.8 - 11.8
Muestra 4	699944	**6.150**	3.8 - 11.8
Muestra 5	699939	**4.960**	3.8 - 11.8
Muestra 6	699932	**8.938**	3.8 - 11.8
Muestra 7	699934	**10.563**	3.8 - 11.8
Muestra 8	699929	**6.384**	3.8 - 11.8
Muestra 9	699942	**10.729**	3.8 - 11.8
Muestra 10	699946	**7.251**	3.8 - 11.8
Muestra 11	699924	**5.124**	3.8 - 11.8
Muestra 12	751585	**5.569**	3.8 - 11.8
Muestra 13	790756	**5.187**	3.8 - 11.8
Muestra 14	775211	**8.534**	3.8 - 11.8
Muestra 15	777352	**8.381**	3.8 - 11.8
Muestra 16	779124	**9.738**	3.8 - 11.8
Muestra 17	779194	**5.763**	3.8 - 11.8
Muestra 18	779216	**7.574**	3.8 - 11.8
Muestra 19	769232	**7.536**	3.8 - 11.8
Muestra 20	699938	**15.316**	3.8 - 11.8

TOTAL DE RESULTADOS
20
% RESULTADOS DENTRO DEL IR
95.5%
% RESULTADOS FUERA DEL IR
5%
CRITERIO DE ACEPTACIÓN
10%
VERIFICACIÓN
Aceptada

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para LEUCOCITOS en mujeres mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 7: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de eritrocitos en mujeres (10^6/µL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Eritrocitos*		UNIDADES	*10^6/uL*		
POBLACION	*Mujeres mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*3.63*	**Valor máximo**	*4.92*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS

N	codigo	RESULTADO	INTERVALO DE REFERENCIA
Muestra 1	700916	**3.75**	3.63 - 4.92
Muestra 2	699945	**4.35**	3.63 - 4.92
Muestra 3	699990	**4.51**	3.63 - 4.92
Muestra 4	699944	**4.28**	3.63 - 4.92
Muestra 5	699939	**4.11**	3.63 - 4.92
Muestra 6	699932	**4.51**	3.63 - 4.92
Muestra 7	699934	**4.31**	3.63 - 4.92
Muestra 8	699929	**4.25**	3.63 - 4.92
Muestra 9	699942	**4.43**	3.63 - 4.92
Muestra 10	699946	**4.00**	3.63 - 4.92
Muestra 11	699924	**4.17**	3.63 - 4.92
Muestra 12	751585	**4.27**	3.63 - 4.92
Muestra 13	790756	**3.71**	3.63 - 4.92
Muestra 14	775211	**4.73**	3.63 - 4.92
Muestra 15	777352	**4.03**	3.63 - 4.92
Muestra 16	779124	**4.59**	3.63 - 4.92
Muestra 17	779194	**5.27**	3.63 - 4.92
Muestra 18	779216	**4.67**	3.63 - 4.92
Muestra 19	769232	**4.67**	3.63 - 4.92
Muestra 20	699938	**4.23**	3.63 - 4.92

TOTAL DE RESULTADOS
20
% RESULTADOS DENTRO DEL IR
95.5%
% RESULTADOS FUERA DEL IR
5%
CRITERIO DE ACEPTACIÓN
10%
VERIFICACIÓN
Acepatda

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para ERITROCITOS en mujeres mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 8: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de hemoglobina en mujeres (g/dL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Hemoglobina*		UNIDADES	*g/dL*		
POBLACION	*Mujeres mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*10.9*	**Valor máximo**	*14.3*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS					
N	**codigo**	**RESULTADO**	**INTERVALO DE REFERENCIA**	**TOTAL DE RESULTADOS**	
Muestra 1	700916	**12.09**	10.9 - 14.3	20	
Muestra 2	699945	**13.16**	10.9 - 14.3	**% RESULTADOS DENTRO DEL IR**	
Muestra 3	699990	**13.81**	10.9 - 14.3	90%	
Muestra 4	699944	**12.80**	10.9 - 14.3	**% RESULTADOS FUERA DEL IR**	
Muestra 5	699939	**12.32**	10.9 - 14.3	10%	
Muestra 6	699932	**12.15**	10.9 - 14.3	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	
Muestra 7	699934	**13.76**	10.9 - 14.3	10%	
Muestra 8	699929	**12.72**	10.9 - 14.3	**VERIFICACIÓN**	
Muestra 9	699942	**13.06**	10.9 - 14.3	*Aceptada*	
Muestra 10	699946	**12.92**	10.9 - 14.3		
Muestra 11	699924	**12.23**	10.9 - 14.3		
Muestra 12	751585	**13.09**	10.9 - 14.3		
Muestra 13	790756	**11.81**	10.9 - 14.3		
Muestra 14	775211	**12.53**	10.9 - 14.3		
Muestra 15	777352	**12.69**	10.9 - 14.3		
Muestra 16	779124	**14.47**	10.9 - 14.3		
Muestra 17	779194	**14.27**	10.9 - 14.3		
Muestra 18	779216	**13.37**	10.9 - 14.3		
Muestra 19	769232	**14.40**	10.9 - 14.3		
Muestra 20	699938	**13.10**	10.9 - 14.3		

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para HEMOGLOBINA en mujeres mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 9: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de plaquetas en mujeres (10^3/µL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Plaquetas*		UNIDADES	*10^3/uL*		
POBLACION	*Mujeres mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*179*	**Valor máximo**	*408*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS					
N	**codigo**	**RESULTADO**	**INTERVALO DE REFERENCIA**		**TOTAL DE RESULTADOS**
Muestra 1	700916	**248.80**	179 - 408		20
Muestra 2	699945	**377.50**	179 - 408		**% RESULTADOS DENTRO DEL IR**
Muestra 3	699990	**365.70**	179 - 408		90%
Muestra 4	699944	**255.90**	179 - 408		**% RESULTADOS FUERA DEL IR**
Muestra 5	699939	**299.30**	179 - 408		10%
Muestra 6	699932	**206.50**	179 - 408		**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**
Muestra 7	699934	**425.10**	179 - 408		10%
Muestra 8	699929	**224.40**	179 - 408		**VERIFICACIÓN**
Muestra 9	699942	**415.10**	179 - 408		*Aceptada*
Muestra 10	699946	**297.80**	179 - 408		
Muestra 11	699924	**303.40**	179 - 408		
Muestra 12	751585	**353.50**	179 - 408		
Muestra 13	790756	**334.30**	179 - 408		
Muestra 14	775211	**344.20**	179 - 408		
Muestra 15	777352	**327.40**	179 - 408		
Muestra 16	779124	**242.00**	179 - 408		
Muestra 17	779194	**187.70**	179 - 408		
Muestra 18	779216	**263.00**	179 - 408		
Muestra 19	769232	**232.10**	179 - 408		
Muestra 20	699938	**368.30**	179 - 408		

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para PLAQUETAS en mujeres mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 10: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de leucocitos en hombres ($10^3/\mu L$).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Leucocitos*		UNIDADES	*10^3/uL*		
POBLACION	*Varones mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*3.6*	**Valor máximo**	*10.2*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS

N	codigo	RESULTADO	INTERVALO DE REFERENCIA
Muestra 1	777323	**8.440**	3.6 - 10.2
Muestra 2	779193	**4.082**	3.6 - 10.2
Muestra 3	700922	**9.867**	3.6 - 10.2
Muestra 4	703126	**8.979**	3.6 - 10.2
Muestra 5	706404	**6.332**	3.6 - 10.2
Muestra 6	706425	**9.748**	3.6 - 10.2
Muestra 7	706421	**7.758**	3.6 - 10.2
Muestra 8	751552	**8.432**	3.6 - 10.2
Muestra 9	755836	**5.455**	3.6 - 10.2
Muestra 10	768212	**5.528**	3.6 - 10.2
Muestra 11	768299	**9.310**	3.6 - 10.2
Muestra 12	769223	**7.933**	3.6 - 10.2
Muestra 13	769233	**6.995**	3.6 - 10.2
Muestra 14	779215	**7.572**	3.6 - 10.2
Muestra 15	779126	**4.745**	3.6 - 10.2
Muestra 16	775210	**7.030**	3.6 - 10.2
Muestra 17	751587	**7.838**	3.6 - 10.2
Muestra 18	751589	**8.926**	3.6 - 10.2
Muestra 19	777319	**8.036**	3.6 - 10.2
Muestra 20	777344	**6.114**	3.6 - 10.2

TOTAL DE RESULTADOS
20
% RESULTADOS DENTRO DEL IR
100%
% RESULTADOS FUERA DEL IR
0%
CRITERIO DE ACEPTACIÓN
10%
VERIFICACIÓN
Aceptada

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para LEUCOCITOS en varones mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 11: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de eritrocitos en hombres (10^6/µL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Eritrocitos*		UNIDADES	*10^6/uL*		
POBLACION	*Varones mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*4.06*	**Valor máximo**	*5.63*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS						
N	**codigo**	**RESULTADO**			**TOTAL DE RESULTADOS**	
Muestra 1	777323	**5.010**	**4.06 - 5.63**		20	
Muestra 2	779193	**4.550**	**4.06 - 5.63**		**% RESULTADOS DENTRO DEL IR**	
Muestra 3	700922	**5.170**	**4.06 - 5.63**		100%	
Muestra 4	703126	**4.850**	**4.06 - 5.63**		**% RESULTADOS FUERA DEL IR**	
Muestra 5	706404	**4.490**	**4.06 - 5.63**		0%	
Muestra 6	706425	**4.510**	**4.06 - 5.63**		**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	
Muestra 7	706421	**4.970**	**4.06 - 5.63**		10%	
Muestra 8	751552	**4.970**	**4.06 - 5.63**		**VERIFICACIÓN**	
Muestra 9	755836	**5.290**	**4.06 - 5.63**		*Aceptada*	
Muestra 10	768212	**4.480**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 11	768299	**4.810**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 12	769223	**5.600**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 13	769233	**5.040**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 14	779215	**4.790**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 15	779126	**4.830**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 16	775210	**4.980**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 17	751587	**5.140**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 18	751589	**4.450**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 19	777319	**4.780**	**4.06 - 5.63**			
Muestra 20	777344	**4.820**	**4.06 - 5.63**			

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para ERITROCITOS en varones mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 12: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de hemoglobina en hombres (g/dL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*		N° SERIE	*BF48591-48594*
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Hemoglobina*		UNIDADES	*g/dL*		
POBLACION	*Varones mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*12.5*	**Valor máximo**	*16.3*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS					
N	**codigo**	**RESULTADO**	**INTERVALO DE REFERENCIA**		**TOTAL DE RESULTADOS**
Muestra 1	777323	**12.51**	12.5 - 16.3		20
Muestra 2	779193	**13.87**	12.5 - 16.3		**% RESULTADOS DENTRO DEL IR**
Muestra 3	700922	**15.41**	12.5 - 16.3		100%
Muestra 4	703126	**14.90**	12.5 - 16.3		**% RESULTADOS FUERA DEL IR**
Muestra 5	706404	**13.81**	12.5 - 16.3		0%
Muestra 6	706425	**14.74**	12.5 - 16.3		**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**
Muestra 7	706421	**14.33**	12.5 - 16.3		10%
Muestra 8	751552	**15.07**	12.5 - 16.3		**VERIFICACIÓN**
Muestra 9	755836	**15.58**	12.5 - 16.3		*Aceptada*
Muestra 10	768212	**14.38**	12.5 - 16.3		
Muestra 11	768299	**14.69**	12.5 - 16.3		
Muestra 12	769223	**16.09**	12.5 - 16.3		
Muestra 13	769233	**16.27**	12.5 - 16.3		
Muestra 14	779215	**15.09**	12.5 - 16.3		
Muestra 15	779126	**14.46**	12.5 - 16.3		
Muestra 16	775210	**13.85**	12.5 - 16.3		
Muestra 17	751587	**15.04**	12.5 - 16.3		
Muestra 18	751589	**13.94**	12.5 - 16.3		
Muestra 19	777319	**14.45**	12.5 - 16.3		
Muestra 20	777344	**14.90**	12.5 - 16.3		

INTERPRETACIÓN	***El intervalor de referencia para HEMOGLOBINA en varones mayores de 18 años ha sido verificado.***

Anexo 13: Corrida analítica según guía CLSI EP28A3C para la verificación del intervalo de referencia del recuento total de plaquetas en hombres (10^3/µL).

VERIFICACION DE INTERVALOS DE REFERENCIA SEGÚN GUÍA CLSI EP28A3C						
DATOS GENERALES						
ENTIDAD	*Hospital Nacional Dos de Mayo*		AREA	*Laboratorio de Hematología*		
DATOS DEL ANALIZADOR						
EQUIPO	*Beckman Coulter*	MODELO	*DXH900*	N° SERIE	*BF48591-48594*	
DATOS DEL ANALITO						
ANALITO	*Plaquetas*		UNIDADES	*10^3/uL*		
POBLACION	*Hombres mayores de 18 años*		METODOLOGIA	*Principio de Coulter*		
INTERVALO DE REFERENCIA (IR)	**Valor mínimo**	*152*	**Valor máximo**	*348*	**Fuente**	*IFU DXH900*
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO	*Agosto 2024*		FECHA DE FIN DEL ESTUDIO	*Diciembre 2024*		

ANÁLISIS DE DATOS					
N	**codigo**	**RESULTADO**	**INTERVALO DE REFERENCIA**	**TOTAL DE RESULTADOS**	
Muestra 1	777323	**375.000**	152 - 348	20	
Muestra 2	779193	**213.900**	152 - 348	**% RESULTADOS DENTRO DEL IR**	
Muestra 3	700922	**250.800**	152 - 348	90%	
Muestra 4	703126	**247.200**	152 - 348	**% RESULTADOS FUERA DEL IR**	
Muestra 5	706404	**182.700**	152 - 348	10%	
Muestra 6	706425	**250.600**	152 - 348	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	
Muestra 7	706421	**319.700**	152 - 348	10%	
Muestra 8	751552	**263.600**	152 - 348	**VERIFICACIÓN**	
Muestra 9	755836	**193.800**	152 - 348	*Aceptada*	
Muestra 10	768212	**171.000**	152 - 348		
Muestra 11	768299	**297.500**	152 - 348		
Muestra 12	769223	**227.600**	152 - 348		
Muestra 13	769233	**201.200**	152 - 348		
Muestra 14	779215	**302.800**	152 - 348		
Muestra 15	779126	**241.800**	152 - 348		
Muestra 16	775210	**232.800**	152 - 348		
Muestra 17	751587	**248.400**	152 - 348		
Muestra 18	751589	**329.200**	152 - 348		
Muestra 19	777319	**412.400**	152 - 348		
Muestra 20	777344	**187.700**	152 - 348		

INTERPRETACIÓN	*El intervalor de referencia para PLAQUETAS en varones mayores de 18 años ha sido verificado.*

Anexo 14: Rangos de referencia del Manual Beckman Coulter

Tabla 1.27 Rangos de referencia de sangre completa - Hombres

Parámetro	Unidades	Masculino		
		Media	95 % del límite inferior de confianza	95 % del límite superior de confianza
LEU	x10³ células/µL	5,9	3,6	10,2
ERIT	x10⁶ células/µL	4,81	4,06	5,63
HGB	g/dl	14,2	12,5	16,3
HCT	%	41,3	36,7	47,1
VCM	fL	86,1	73,0	96,2
HCM	pg	29,6	23,8	33,4
CHCM	g/dl	34,4	32,5	36,3
ADE	%	13,6	12,1	16,2
ADE-DE	fL	40,8	36,5	45,9
PLQ	x10³ células/µL	234	152	348
VPM	fL	9,2	7,4	11,4
NE	%	57,3	43,5	73,5
LI	%	29,8	15,2	43,3
MO	%	9,0	5,5	13,7
EO	%	3,2	0,8	8,1
BA	%	0,7	0,2	1,5
NE#	x10³ células/µL	3,4	1,7	7,6
LI#	x10³ células/µL	1,7	1,0	3,2
MO#	x10³ células/µL	0,5	0,3	1,1
EO#	x10³ células/µL	0,2	0,0	0,5
BA#	x10³ células/µL	0,0	0,0	0,1
ERBL	/100 LEU	0,2	0,0	0,6
ERBL #	x10³ células/µL	0,01	0,00	0,02
RET	%	1,09	0,42	2,23
RET#	x10⁶ células/µL	0,0523	0,0188	0,1086
VMR	fL	109,5	97,5	122,7
FRI	—	0,41	0,30	0,54

Tabla 1.28 Rangos de referencia de sangre completa - Mujeres

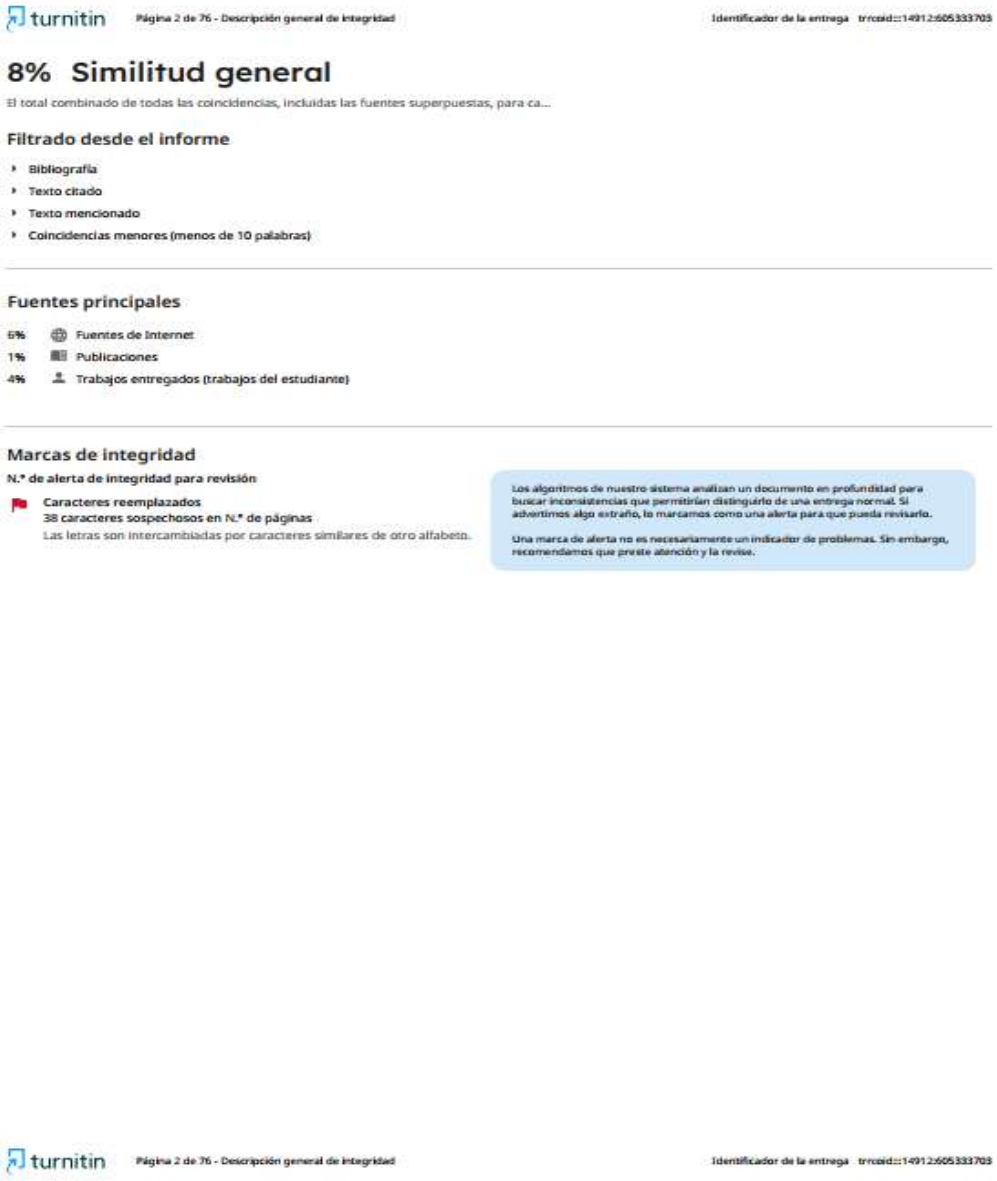
Parámetro	Unidades	Femenino		
		Media	95 % del límite inferior de confianza	95 % del límite superior de confianza
LEU	x10³ células/µL	6,7	3,8	11,8
ERIT	x10⁶ células/µL	4,26	3,63	4,92
HGB	g/dl	12,6	10,9	14,3
HCT	%	36,9	31,2	41,9
VCM	fL	86,8	75,5	95,3
HCM	pg	29,6	24,7	32,8
CHCM	g/dl	34,1	32,3	35,6
ADE	%	14,0	12,3	17,7
ADE-DE	fL	42,0	37,6	50,3
PLQ	x10³ células/µL	278	179	408
VPM	fL	9,2	7,9	10,8
NE	%	59,7	42,7	76,8
LI	%	29,4	16,0	45,9
MO	%	7,6	4,3	10,9
EO	%	2,4	0,5	7,0
BA	%	0,7	0,2	1,3
NE#	x10³ células/µL	4,1	1,9	8,2
LI#	x10³ células/µL	1,9	1,1	3,1
MO#	x10³ células/µL	0,5	0,2	0,9
EO#	x10³ células/µL	0,2	0,0	0,5
BA#	x10³ células/µL	0,0	0,0	0,1
ERBL	/100 LEU	0,1	0,0	0,3
ERBL #	x10³ células/µL	0,01	0,00	0,02
RET	%	1,11	0,51	2,17
RET#	x10⁶ células/µL	0,0474	0,0230	0,0935
VMR	fL	108,1	96,4	118,0
FRI	—	0,40	0,26	0,52

Estabilidad y almacenamiento de las muestras

IMPORTANTE Consulte *CLSI GP44-A4* [49] para conocer las directrices.

La estabilidad de la muestra se mide en función de la capacidad de los resultados para ceñirse a las especificaciones indicadas durante un determinado periodo de tiempo y en unas determinadas

Anexo 15: Informe del asesor de Turnitin



turnitin Página 2 de 76 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::1491:605333703

8% 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

6% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
38 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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.

turnitin Página 2 de 76 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::1491:605333703

8% 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

6% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
38 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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
1% Publicaciones
4% 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
hdosdemayo.gob.pe <1%

3 Internet
dokumen.pub <1%

4 Internet
hdl.handle.net <1%

5 Internet
apirepositorio.unh.edu.pe <1%

6 Internet
www.slideshare.net <1%

7 Internet
ichgcp.net <1%

8 Publicación
Bernardino González de la Presa, Francesca Canalias Reverter, Sara Esteve Poblad... <1%

9 Trabajos entregados
USIL-D.A. Relaciones Internacionales (K.Palza) on 2026-07-01 <1%

10 Trabajos entregados
Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2026-07-01 <1%

11 Internet
repositorio.unh.edu.pe <1%