



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del MINSA, Lima 2020 - 2024

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

Presentado por:

Autor: Mishti Lleclish, Oscar Julián

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4657-2550>

Asesor: Mg. Najarro Soto, Richie Allison

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

Lima – Perú

2026

	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, Mishti Llecllish, Oscar Julian, egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“CORRELACION DE LA CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR Y EL ANCHO DE DISTRIBUCION DE ERITROCITOS EN PACIENTES CON ESFEROCITOSIS HEREDITARIA EN UN HOSPITAL DEL MINSA, LIMA 2020 - 2024”**.

Asesorado por el docente: MG. Richie Najarro Soto, DNI: 41209837 ORCID:0009-0001-6642-5218 tiene un índice de similitud de 15 % con código: oid: 14912:553667788 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
Firma de autor
Mishti Llecllish, Oscar Julian
DNI: 32042946



.....
Firma de asesor
Richie Allison Najarro Soto
DNI: 41209837

Lima, 08 de diciembre del 2025

Tesis

“Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del Minsa, Lima 2020-2024.

Presentado por:

Oscar Julian Mishti Llecllish

Código ORCID:

ASESOR: Mg. Richie Najarro Soto

Código ORCID: **0009-0001-6642-5218**

Dedicatoria

A mi madre, que ha sido mi refugio y mi guía segura en el camino; sola asumiste el rol de madre y padre en todo momento. Con tu sabiduría y apoyo has forjado mi ruta y estás presente en cada uno de mis logros. A mí mismo, porque nada fue fácil caídas, tropiezos y aun así aquí estamos: cada paso de este largo trayecto ha sido más ligero porque tú me has sostenido.

Que sigamos compartiendo sueños, risas y retos, porque juntos somos más fuertes. Que esta dedicatoria sea un recordatorio constante de mi gratitud y amor hacia ustedes.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi sincero agradecimiento a los docentes de esta casa de estudios por su entrega y profesionalismo, los cuales han sido clave para mi formación académica y personal. De manera especial agradezco a mi asesor, Lic. Mag. Richie Najarro Soto, por su orientación experta, sus consejos oportunos y su apoyo constante que me permitieron culminar esta tesis.

Al Hospital Nacional Dos de Mayo, por las facilidades brindadas para la realización de esta investigación.

ÍNDICE

Pág.

Dedicatoria.....	01
Agradecimiento.....	02
Índice De Tablas.....	03
Índice De Graficas.....	03
Resumen.....	06
Abstract.....	06
Introducción.....	06
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	08
1.2. Formulación del problema.....	09
1.2.1. Problema general.....	09
1.2.2. Problemas específicos.....	09
1.3. Objetivos de la investigación.....	09
1.3.1 Objetivo general.....	09
1.3.2 Objetivos específicos.....	09
1.4. Justificación de la investigación.....	10
1.4.1. Teórica.....	10
1.4.2. Metodológica.....	10
1.4.3. Práctica.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación.....	12
2.1.1. Internacionales.....	12
2.1.2. Nacionales.....	14
2.2. Bases teóricas.....	16
2.3. Formulación de hipótesis.....	20
2.3.1. Hipótesis general.....	20
2.3.2. Hipótesis específicas.....	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Método de investigación.....	22

3.2. Enfoque investigativo.....	22
3.3. Tipo de investigación.....	22
3.4. Diseño de la investigación.....	22
3.5. Población, muestra y muestreo.....	22
3.5.1. Población.....	22
3.5.2. Muestra.....	22
3.5.3. Muestreo.....	22
3.6. Criterios de inclusión y exclusión.....	23
3.7. Variables y operacionalización.....	23
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.8.1. Técnica.....	23
3.8.2. Descripción de instrumentos.....	23
3.10. Aspectos éticos.....	24

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados.....	25
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados.....	26
4.2. Discusión de resultados.....	26

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	35
5.2. Recomendaciones.....	39

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 PRESUPUESTO.....	41
REFERENCIAS.....	41

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	48
Anexo 2: Instrumentos.....	49
Anexo 3: Validez del instrumento.....	50
Anexo 4: Base de datos.....	53
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética.....	54

Anexo 6:
Carta de aprobación de la institución para la recolección de los
datos.....55
Anexo 7:
Informe del asesor de Turnitin.....55

Resumen:

La esferocitosis hereditaria (EH) es una alteración hematológica infrecuente que compromete la estabilidad de la membrana eritrocitaria y puede evidenciarse mediante cambios en índices del hemograma. El objetivo del estudio fue determinar la relación y el valor discriminatorio de la (CHCM) y e (ADE) en pacientes con EH atendidos en un hospital del MINSA lima-Perú además, se describieron la edad y sexo y se evaluó su asociación con el diagnóstico. Se realizó una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, con diseño observacional, no experimental y transversal, orientada a la contrastación de hipótesis mediante análisis estadístico. Se incluyeron 88 pacientes con información disponible, a quienes se les efectuó la prueba de fragilidad osmótica como procedimiento de apoyo diagnóstico. Se conformaron dos grupos: 23 pacientes con resultados compatibles con EH y 65 sin EH (controles). En resultados, la edad promedio fue de 28 años en ambos grupos, sin diferencia estadísticamente significativa; asimismo, la distribución por sexo fue similar entre casos y controles. En conclusión, se evidenciaron diferencias significativas en los promedios de CHCM y RDW entre pacientes con EH y controles. En el grupo con EH se observó correlación positiva entre CHCM y RDW. En el análisis ROC, la CHCM presentó AUC = 0.85 ($p < 0.0001$) y, con punto de corte 34.25 g/dL, alcanzó 80% de sensibilidad y 76% de especificidad que el RDW mostró AUC = 0.78 ($p < 0.0001$) y, con corte 17.52%, una sensibilidad de 68% y especificidad de 84%, con desempeño bueno aunque inferior al de la CHCM.

Palabras clave: esferocitosis hereditaria; CHCM; RDW; fragilidad osmótica; curva ROC.

Abstract:

Hereditary spherocytosis (HS) is an uncommon hematologic disorder that compromises erythrocyte membrane stability and may be reflected by changes in complete blood count indices. This study aimed to determine the relationship and discriminatory value of mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) and red cell distribution width (RDW) in patients with HS treated at a MINSA hospital (Lima, Peru). In addition, age and sex were described and their association with the diagnosis was assessed.

An applied, quantitative study was conducted using an observational, non-experimental, cross-sectional design, focused on hypothesis testing through statistical analysis. A total of 88 patients with available data were included, and the osmotic fragility test was performed as a supportive diagnostic procedure. Two groups were established: 23 patients with findings compatible with HS and 65 without HS (controls). The mean age was 28 years in both groups, with no statistically significant differences; likewise, the sex distribution was similar between cases and controls.

Significant differences were found in mean MCHC and RDW values between HS patients and controls. Within the HS group, a positive correlation between MCHC and RDW was observed. In ROC analysis, MCHC showed an AUC = 0.85 ($p < 0.0001$) and, with a cutoff of 34.25 g/dL, achieved 80% sensitivity and 76% specificity. RDW showed an AUC = 0.78 ($p < 0.0001$) and, with a cutoff of 17.52%, yielded 68% sensitivity and 84% specificity, indicating good performance, although lower than that of MCHC.

Keywords: hereditary spherocytosis; MCHC; RDW; osmotic fragility; ROC curve.

Introducción

Las anemias hemolíticas hereditarias constituyen un grupo de trastornos que afectan la estructura y función de los eritrocitos, siendo la esferocitosis hereditaria (EH) uno de los más representativos por su impacto clínico y diagnóstico. Esta enfermedad se caracteriza por defectos en proteínas del citoesqueleto de la membrana de los glóbulos rojos, lo que provoca que adquieran una forma esférica, aumenten su fragilidad y disminuya su vida media, resultando en hemólisis crónica con manifestaciones clínicas típicas como anemia, ictericia y esplenomegalia. Desde el punto de vista del laboratorio clínico, los índices hematimétricos automatizados como la concentración

corpuscular media de hemoglobina (MCHC) y el ancho de distribución eritrocitaria (RDW)— han adquirido relevancia en la detección y cribado de EH, debido a que en pacientes afectados se observa un aumento significativo de MCHC y RDW en comparación con poblaciones sanas, constituyendo herramientas útiles para sugerir el diagnóstico de manera temprana y no invasiva. Estudios han demostrado que MCHC y RDW presentan alta sensibilidad y especificidad cuando se utilizan como parámetros de screening, en particular cuando se combinan para diferenciar EH de otras anemias hemolíticas o condiciones eritrocitarias. Por ello, evaluar la correlación entre estos parámetros en pacientes con EH no solo aporta información sobre las alteraciones eritrocitarias subyacentes, sino que también respalda su utilidad clínica como indicadores accesibles en la práctica rutinaria de laboratorio, especialmente en contextos con limitaciones de recursos diagnósticos avanzados.

CAPITULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La esferocitosis hereditaria (EH) es un trastorno genético de los eritrocitos originado por alteraciones cuantitativas o cualitativas en las proteínas que conforman su membrana, lo que condiciona una reducción de la deformabilidad celular y favorece la destrucción prematura de los glóbulos rojos. Como consecuencia, se desarrolla un cuadro de anemia hemolítica que, en la mayoría de los casos, permanece compensado y con manifestaciones clínicas mínimas, motivo por el cual el diagnóstico suele establecerse durante la infancia o la juventud, generalmente cuando el paciente enfrenta situaciones de estrés fisiológico que desencadenan la descompensación clínica (1).

Desde el punto de vista epidemiológico, la esferocitosis hereditaria representa una de las causas más frecuentes de anemia hemolítica; sin embargo, en la práctica clínica suele pasar inadvertida, especialmente en sus formas leves, debido a la escasa expresión clínica que presentan estos pacientes. Esta condición se origina por defectos genéticos en la membrana eritrocitaria que confieren a los glóbulos rojos una morfología esférica característica, asociada a una mayor fragilidad celular (2).

Las presentaciones leves y moderadas constituyen la mayoría de los casos de esferocitosis hereditaria, pero su detección resulta limitada cuando no se cuenta con una evaluación adecuada de los estudios de laboratorio. En este contexto, el hemograma adquiere un rol fundamental como herramienta inicial de sospecha diagnóstica. La correcta interpretación de sus parámetros, junto con el análisis de las alarmas generadas por los analizadores automatizados y la correlación con los hallazgos morfológicos observados en el frotis de sangre periférica, resulta indispensable para optimizar su utilidad clínica y favorecer la instauración oportuna de medidas terapéuticas, particularmente ante la identificación de esferocitos (3).

En el Perú, la esferocitosis hereditaria es considerada una enfermedad poco frecuente y probablemente subdiagnosticada, situación atribuida principalmente a la limitada disponibilidad de estudios epidemiológicos y reportes clínicos sistemáticos. No obstante, se reconoce que esta patología afecta a individuos de todos los grupos étnicos y raciales, con una prevalencia estimada de 1 por cada 5 000 personas (4). En este escenario, diversos estudios han demostrado que parámetros hematológicos como la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) y la amplitud de la distribución eritrocitaria (ADE) pueden ser empleados como herramientas útiles para el tamizaje inicial de la esferocitosis hereditaria en la población general (5).

A nivel nacional, la presencia de la esferocitosis hereditaria ha sido evidenciada mediante reportes clínicos, como el caso de un adolescente que presentó anemia severa, ictericia y hepatomegalia, diagnosticado en un hospital regional. Estos hallazgos confirman que la enfermedad forma parte de la realidad clínica peruana, aunque su identificación continúa siendo un desafío debido a la variabilidad en su presentación y a la ausencia de una prueba diagnóstica única con adecuada sensibilidad y especificidad. En la práctica asistencial, los métodos tradicionales empleados para el diagnóstico de la esferocitosis hereditaria presentan limitaciones que pueden derivar en diagnósticos tardíos o imprecisos. Si bien se han propuesto protocolos diagnósticos actualizados que integran pruebas especializadas y estudios genéticos, su implementación rutinaria se ve restringida por factores como el costo, la disponibilidad tecnológica y la infraestructura requerida. Por ello, resulta necesario reforzar el uso de estrategias diagnósticas basadas en parámetros hematológicos accesibles y de uso cotidiano,

que permitan mejorar la oportunidad y precisión diagnóstica en distintos niveles de atención (6).

No obstante, la producción científica nacional que evalúa de manera específica el desempeño de parámetros hematológicos rutinarios, como la CHCM y el ancho de distribución eritrocitaria (RDW), como herramientas de sospecha diagnóstica de esferocitosis hereditaria sigue siendo limitada. Esta carencia de evidencia dificulta la estandarización de criterios diagnósticos accesibles basados en hemogramas automatizados (14). Aunque estos índices eritrocitarios son utilizados de forma habitual como indicadores iniciales, existen pocos estudios que analicen de manera conjunta su relación, especialmente en pacientes atendidos en hospitales generales, lo que limita el aprovechamiento óptimo del hemograma como herramienta diagnóstica (29).

En el periodo neonatal, el diagnóstico de la esferocitosis hereditaria presenta dificultades adicionales. En recién nacidos con ictericia hemolítica temprana, suele atribuirse inicialmente el cuadro a enfermedad hemolítica por incompatibilidad ABO, incluso en presencia de una prueba de Coombs directa negativa, lo que puede retrasar la identificación de la esferocitosis hereditaria. Esta entidad constituye una causa relevante de hemólisis neonatal y se asocia estrechamente con hiperbilirrubinemia hemolítica no inmune y riesgo de kernicterus. A pesar de la existencia de índices hematológicos orientadores y pruebas específicas, su uso sistemático como herramientas de tamizaje aún no se encuentra generalizado (30).

Asimismo, la esferocitosis hereditaria se caracteriza por una notable heterogeneidad clínica vinculada a múltiples mutaciones genéticas, lo que dificulta la correlación entre el genotipo y el fenotipo clínico. Investigaciones recientes han demostrado que determinadas mutaciones, como las asociadas al gen ANK1, se relacionan con cuadros de mayor severidad clínica y un incremento en la necesidad de intervenciones terapéuticas; sin embargo, la evidencia disponible continúa siendo limitada y se basa principalmente en series pequeñas y estudios regionales (31).

Finalmente, diversos estudios han documentado que la identificación tardía de la esferocitosis hereditaria se asocia a un incremento en la frecuencia de complicaciones clínicas, entre ellas anemia hemolítica persistente, ictericia recurrente, colelitiasis pigmentaria y crisis aplásicas,

así como hiperbilirrubinemia severa con riesgo de kernicterus en la población neonatal. Estas complicaciones se encuentran estrechamente vinculadas a la falta de sospecha diagnóstica temprana y a la subutilización de los parámetros hematológicos disponibles en el hemograma automatizado, lo que pone en evidencia la necesidad de optimizar estrategias diagnósticas accesibles en la práctica clínica habitual (32–33).

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:

1.2.1. Problema general.

¿Cuál es la Correlación clínica de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?

1.2.2. Problema específico

- ¿Cuáles son los niveles promedio de la CHCM y el ADE obtenidos mediante el analizador hematológico automatizado de los pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?
- ¿Existe significancia estadística entre la CHCM y el ADE en pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?
- ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la CHCM y ADE como herramienta de tamizaje preliminar en el laboratorio en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la correlación clínica existente entre la concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) y el ancho de distribución eritrocitaria (ADE) en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Describir las características sociodemográficas (edad y sexo) de los pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.
- Determinar si existe significancia estadística entre la CHCM y el ADE en pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.
- Evaluar la sensibilidad y especificidad de la CHCM y ADE como herramienta de tamizaje preliminar en el laboratorio en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.

1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

1.4.1. Justificación Teórica.

Dentro de las anemias hemolítica de origen congénito la esferocitosis hereditaria se distingue por la aparición de esferocitos en el examen del frotis sanguíneo, cambios en las proteínas estructurales de la membrana eritrocitaria y una mayor fragilidad osmótica de los mismos. Esta enfermedad presenta una amplia variabilidad clínica, que va desde formas asintomáticas hasta situaciones severas, lo que resalta la necesidad de contar con herramientas diagnósticas precisas y accesibles.

Dos parámetros hematológicos importantes para la valoración inicial y el monitoreo de los pacientes con esferocitosis hereditaria son la hemoglobina corpuscular media (HCM), la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) y el ancho de distribución de los glóbulos rojos (ADE). La HCM y la CHCM reflejan la hemoglobinización de los eritrocitos y son útiles para diferenciar entre anemias hemolíticas y otras etiologías, mientras que el ADE permite evaluar la heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos. En el Perú existen pocos estudios sobre la utilidad de los parámetros hematológicos del hemograma en pacientes con esferocitosis hereditaria el cual complementaria las pruebas de laboratorio en la población atendida por el hospital.

1.4.2. Justificación metodológica.

En el presente estudio se empleará una ficha de estudios validados es esencial para asegurar que los datos recolectados sean consistentes, precisos y confiables. Sean los variables seleccionados y apropiados para el análisis de los parámetros de investigación como, CHCM y ADE. y el uso

del programa estadístico SPSS versión 30. Es pertinente. Además, es los programas estadísticos más utilizado en las investigaciones médicas y científicas, por lo tanto, el SPSS versión 30 permite realizar análisis estadístico avanzado como correlaciones entre CHCM y ADE esenciales para la esferocitosis hereditaria.

La versión 30 de SPSS es la más reciente que cuenta con innovaciones en cuanto a funcionalidad y usabilidad especialmente en visualización de resultados y en la automatizados de ciertos procesos. Además, la compatibilidad de esta versión con otras plataformas y su capacidad para trabajar con diferentes tipos de datos (como datos clínicos o biométricos)

1.4.3. Justificación práctica.

La prevalencia de esferocitosis hereditaria es de 1 en 5.000 persona, su detección y manejo adecuad representa un desafío clínico, especialmente en entornos de salud donde los recursos para pruebas diagnósticas específicas, como la citometría de flujo o los estudios de fragilidad osmótica, pueden ser limitados. En este sentido, los parámetros hematológicos como la hemoglobina corpuscular media (HCM), la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) y el ancho de distribución eritrocitaria (ADE), obtenidos fácilmente mediante un hemograma automatizado, ofrecen una alternativa accesible y práctica para apoyar el diagnóstico inicial de esta condición. Este estudio busca demostrar cómo el análisis sistemático de estos parámetros puede facilitar el reconocimiento temprano de esferocitosis hereditaria en pacientes, optimizando los recursos disponibles en hospitales generales y centros de atención primaria. La implementación de este enfoque permitiría no solo reducir los tiempos de diagnóstico, sino también orientar de manera más efectiva la confirmación diagnóstica mediante pruebas especializadas y priorizar el manejo clínico oportuno. Si el resultado de la investigación resulta que estos parámetros hematológicos tienen relación clínica en la esferocitosis hereditaria se puede sugerir su incorporación como prueba de laboratorio en las guías de atención de pacientes con anemia hemolítica que atiende el Hospital Nacional Dos de Mayo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Wu y colaboradores⁶ China (2024), llevaron a cabo una investigación cuyo propósito fue sugerir protocolo diagnóstico práctico y accesible, para la detección de esferocitosis hereditaria (ESH) y su discriminación con otras anemias hemolíticas. Se evaluaron diferentes parámetros en su investigación, incluyendo el volumen medio de reticulocitos (VMR), el volumen medio de células esféricas (VMCS), el volumen corpuscular medio (VCM), en combinación con las manifestaciones clínicas, la investigación familiar, las pruebas rutinarias para la anemia hemolítica, las pruebas genéticas y otras pruebas de cribado.

Determinaron que el valor de hemoglobina es normal o disminuido, el recuento de reticulocitos es normal o aumentada; La MCHC es normal o está aumentada; La VMR está disminuida (punto de corte: $\leq 95,77$ fL); $VMCS < VCM$ y probable presencia de esferocitos.

Celik y colaboradores (2023)⁷, Turquía, realizaron un estudio con la finalidad de detallar los datos demográficos, aspectos clínicos y de laboratorio, así como la evolución clínica de los pacientes diagnosticados con esferocitosis hereditaria. Seleccionaron 69 pacientes (42 niños, 27 niñas, mediana de edad: 3 años). El 68% de los pacientes tenían antecedentes de ictericia neonatal. Los síntomas al ingreso fueron ictericia (71%), fatiga (27,5%), desmayos (4,3%) y palidez (4,3%). La mediana de seguimiento fue de 8,5 años. De acuerdo con el criterio de Eber, tres (4,3%), 57 (82,6%) y nueve (13,1%) pacientes presentaron enfermedades leves, moderadas y graves, respectivamente. El nivel medio de hemoglobina al ingreso fue de $8,3 \pm 2,1$ g/dL (rango: 5,1-15,3 g/dL). El valor medio de MCV fue de $83,1 \pm 9,7$ fl, el valor medio de MCHC fue de $34,9 \pm 1,6$ g/L y la mediana del porcentaje de reticulocitos, el valor de bilirrubina total y el valor de bilirrubina indirecta fueron de $6,69 \pm 3,96\%$, 6,3 mg/dL y 1,77 mg/dL, respectivamente. En el frotis de sangre periférica, todos los pacientes presentaban esferocitos. En la prueba de fragilidad osmótica (incubada), se encontró que el porcentaje medio de hemólisis fue del 25% a una concentración de NaCl del 0,9%.

Wu y colaboradores⁸ el 2021, realizaron un estudio para investigar las características clínicas y genéticas de la esferocitosis hereditaria en niños chinos y analizar las posibles asociaciones genotípicas/fenotípicas. Sus resultados indicaron que los pacientes con ESH presentaron una media de VCM de 84,8 fl (rango de 70,2 a 95,4), MCH de 28,5 pg (rango de 26 a 31,9) y la CHCM de 32.5g/dl (rango de 30.6 a 35.8),

La media de RDW-SD fue de 64,5 (rango 48,2 a 89,1) fl, RDW-CV de 23,3 (rango 16,3 a 31) %, y el valor absoluto del reticulocito de 272,2 (rango 116,22 a 543,492) $\times 10^9/L$; el porcentaje de reticulocitos fue del 13.27 (rango 4.93–19.48) %

Wang y colaboradores⁹ el 2020, investigaron el espectro molecular y la correlación genotipo-fenotipo en pacientes con ESH de la provincia de Hubei. Incluyeron 23 pacientes, el análisis genotipo-fenotipo se realizó comparando hemoglobina, eritrocitos, VCM, MCH y CMHC entre diferentes grupos. 56.5 % de los pacientes tenían menos de 14 años, y 60,9% eran mujeres. El 30.4% de los pacientes recibieron esplenectomía antes de que sus niveles de hemoglobina y eritrocitos se recuperaran a la normalidad, y los restantes se clasificaron como moderados a moderadamente graves. Ocho de los casos de moderada a moderadamente grave tenían entre ≤ 6 años. Los niveles de MCV, MCH y MCHC estaban en el rango normal para la mayoría de los pacientes.

Liao y colaboradores¹⁰ en China el 2019, investigaron la alteración de los parámetros hematológicos en el tamizaje y diagnóstico diferencial de la esferocitosis hereditaria. Estudiaron 482 muestras procesados en el analizador de hematología Beckman Coulter LH780: 67 casos de ESH, 59 de deficiencia de Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), 57 de anemia hemolítica autoinmune (AHAI), 199 de talasemia y 100 controles sanos. La ESH se caracterizó por un aumento de CHCM, disminución del MRV, $MSCV-MCV < 0$ y un aumento de reticulocitos sin alteración de la fracción de reticulocitos inmaduros (IRF). El área bajo la curva ROC de la CMCM con un valor de corte de 33.5 g/L para el diagnóstico de ESH fue de 0,92 (IC del 95%: 0,88 a 0,97), la sensibilidad de 82,1% y la especificidad de 94,5%

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES:

Existen publicaciones^{13,14} de reporte de casos clínicos en pacientes hospitalizados en diferentes establecimientos de salud.

Calcino y colaboradores (2024)¹³, reportaron el caso de un joven con antecedentes de ictericia desde su infancia y además colelitiasis, los síntomas fueron dolor abdominal, ictericia y esplenomegalia. En un inicio se presumió de un diagnóstico de dengue, debido a la prevalencia de esta en la zona; sin embargo, los exámenes posteriores determinaron una esferocitosis hereditaria, mejorando notablemente con el tratamiento.

Roque y colaboradores (2020)¹⁶, publicaron un estudio de casos y controles para comprobar la asociación entre el ADE y la retinopatía diabética en sujetos con diabetes tipo 2. Se seleccionaron 262 pacientes adultos, de los cuales 131 presentaban retinopatía proliferativa y 131 no proliferativa (controles).

La media del ADE en los casos fue de $14,41 \pm 0,84$ y en el grupo control de $13,49 \pm 1,26$. Se comprobó una asociación entre el ADE y la retinopatía diabética proliferativa (OR 3,79, $p = 0,000$, IC = 2,12-6,78). Mediante el análisis multivariado de regresión logística se verificó al ADE como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de retinopatía diabética proliferativa (OR 2,15, $P = 0,037$, IC = 1,05-4,43). Concluyeron que los valores elevados de ADE estaban relacionados a la retinopatía diabética proliferativa, recomendando su utilidad como un biomarcador para predecir la progresión de la enfermedad.

Ñacari (2019)¹⁷, reportaron en un estudio de revisión la prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término.

La frecuencia de bilirrubina elevada en neonatos es del 55,2% en Estados Unidos, 29% en Nepal, 6,7% en Nigeria y varía entre el 6% y el 59% en Europa. En Sudamérica, Bolivia y Chile han indicado prevalencias altas del 76,3% y 69,2%, mientras que en Perú es 7%. Se han identificado que los principales factores de riesgo serían el sexo masculino, el grupo sanguíneo del sistema ABO o el factor Rh, alteraciones en la membrana del eritrocito (esferocitosis hereditaria), deficiencias enzimáticas (glucosa 6 fosfato deshidrogenasa) y hemoglobinopatías.

Abanto y colaboradores (2018) ¹⁸, informaron el caso de un joven de 15 años con diagnóstico de esferocitosis hereditaria leve, quien durante 18 meses no recibió tratamiento. Fue atendido en el hospital debido a una anemia severa (hemoglobina de 3.3 g/dl), además de debilidad general y un dolor de cabeza persistente que duró 7 días. Recibió transfusiones de 5 unidades de paquete globular, logrando elevar su hemoglobina a 8.1 g/dl. Luego de ocho días de admisión, una ecografía reveló indicios de hepatoesplenomegalia además de sedimento biliar. Se aconsejó como tratamiento la esplenectomía laparoscópica como opción, sin embargo, la propuesta fue rechazada por el familiar.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. Esferocitosis hereditaria.

Es una anomalía congénito-familiar de hemólisis asociado a esplenomegalia, siendo más común en la población blanca. En el 80% de los casos, su transmisión es autosómica dominante. Se distingue por tener una baja expresión clínica, que se manifiesta como anemia moderada con esferocitosis y una respuesta positiva total a la extirpación de bazo.¹⁹

2.2.1.1. Fisiopatología de la esferocitosis

La causa radica en la ausencia o alteración de una o varias proteínas de la membrana del eritrocito, causando pérdida de lípidos, disminución de la superficie eritrocitaria y formación de esferocitos con poca elasticidad. La alteración más frecuente es una deficiencia combinada de espectrina y ankirina. Cuando existe deficiencia de espectrina la bicapa lipídica disminuye el soporte del citoesqueleto.²⁰

La disminución en la relación superficie y volumen y el aumento en la viscosidad interna provocan que los esferocitos sean menos más rígidos al atravesar los senos esplénicos, provocando su destrucción. Se suele observar una elevación en la

concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) frecuentemente

superando los 35 mg/dL como consecuencia directa de la deshidratación del glóbulo

rojo y la reducción de su membrana

2.2.1.2. Manifestaciones Clínicas de la esferocitosis

Los síntomas son variados, dependen de la severidad de la anemia, gran parte de los pacientes presenta anemia moderada, en tanto las formas más graves generalmente se manifiestan en los primeros años de vida, siendo rara en la etapa adulta. La forma moderada tiene una frecuencia de 60 a 65% y presenta una anemia leve, una ligera esplenomegalia y a veces ictericia.²¹

2.2.1.3. Diagnóstico.

Puede ser difícil y se basa principalmente en la historia clínica del paciente, los antecedentes familiares, evaluaciones físicas, la forma y estructura de los eritrocitos, además de la prueba de la fragilidad osmótica y estudios familiares. En el hemograma, es notable la presencia de microesferocitos, que varían entre el 3% y el 30% de los eritrocitos. En los índices eritrocitarios el volumen corpuscular medio (VCM) disminuye y el CHCM aumenta, con valores mayores de 35 mg/dL.²²

2.2.1.4. Prueba de Fragilidad Osmótica.

Se trata del análisis más común empleado para medir la resistencia de los glóbulos rojos a la hemólisis cuando se exponen a soluciones salinas de menor concentración. Generalmente, los eritrocitos que no han sido incubados. (prueba inmediata) comienza a hemolizarse a una concentración de 5,0 gr/dL de NaCl y presenta hemólisis completa a 3,5 gr/dL. A las 24 horas los eritrocitos incubados muestran hemólisis inicial a de 6,0 gr/dL y total a 4,0 g/dL, la prueba incubada es más sensible y se considera positiva en todos los casos de esferocitosis hereditaria.²³

2.2.2. Concentración media de la hemoglobina corpuscular (CHCM)

2.2.2.1. Definición.

Se refiere a la cantidad de hemoglobina que cuantifica el promedio de Hb que se mide en gramos por decilitro (g/dL) de eritrocitos. Su medición precisa es importante para la evaluar la concentración de hemoglobina en los eritrocitos además para la identificación de probables alteraciones en su contenido como sucede en la esferocitosis hereditaria, donde aumenta el CHMC debido a la deshidratación de los eritrocitos.²⁴

2.2.2.2. Utilidad clínica

Se determina mediante la siguiente formula:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina (Hb)}}{\text{Hematocrito (Hto)}} \times 100$$

Los valores normales en adultos varían entre 32 y 36 g/dL. Este índice es esencial para clasificar las anemias según la morfología de los eritrocitos, de acuerdo con el sistema de clasificación de Wintrobe.

Hipocromía: Disminución de la CHCM, la mayoría de las veces relacionado con la deficiencia de hierro.

Normocromía: Valores normales de CHCM, que se encuentran en anemias macrocíticas donde el tamaño de los eritrocitos está aumentado pero la cantidad de hemoglobina por célula se mantiene dentro de los rangos normales.

Hipercromía: elevación de la CHCM, un concepto teórico que se refiere a una mayor concentración de hemoglobina por volumen de glóbulos rojos, observado en condiciones como la esferocitosis hereditaria. En las anemias ferropénicas disminuye la CHCM, pero en ocasiones puede estar dentro de los rangos normales si el VCM es normal. En la esferocitosis hereditaria, la combinación de un CHCM que supere los 35,4 g/dL y un ancho de distribución de eritrocitos (RDW) superior al 14% muestra una sensibilidad del 63% y una especificidad del 100%. A excepción de la esferocitosis hereditaria y ciertas variantes homocigotas de las hemoglobinopatías S y C, el CHCM no debería sobrepasar los 37 g/dL.²⁵

2.2.2.3. Observaciones adicionales

El coeficiente de variación de la CMHC procedente de los analizadores hematológicos es de solo el 1%. La hiperlipidemia puede motivar una falsa elevación, ya que la turbidez en el plasma aumenta los niveles de hemoglobina, siendo la interferencia más notoria con cianometahemoglobina que con lauril sulfato de sodio. Además, puede alterarse debido a un aumento de la hemoglobina debido a paraproteínas y crioaglutininas, incluso valores de hasta 50 g/dL.²⁵

2.2.3. Ancho de distribución de los eritrocitos (ADE).

Denominado también indicio de anisocitosis o RDW (Red cell Distribución Width en inglés), es un indicador que refleja variabilidad en el tamaño de los eritrocitos. Se determina a partir de la altura de los pulsos generados durante el conteo de eritrocitos, ya que es proporcional al volumen de los eritrocitos. En la mayoría de los analizadores hematológicos automatizados se expresa como desviación estándar de VCM. Sin embargo, los modelos de marcas Sysmex y Beckman Coulter, se muestra también como el coeficiente de variación (CV), calculada de una fórmula matemática que relaciona la desviación estándar con el volumen corpuscular medio.²⁶

2.2.3.2. Utilidad clínica

El volumen corpuscular medio (VCM) es esencial en la clasificación morfológica de las anemias, como lo señala Bessman, y juega un papel clave en la distinción diagnóstica entre la anemia ferropénica, la talasemia menor y la anemia megaloblástica. En las anemias carenciales, es uno de los primeros indicadores que se alteran, incluso antes de observar los cambios significativos en el tamaño de los eritrocitos o disminución de la hemoglobina. Asimismo, es valioso en el diagnóstico y pronóstico clínico de enfermedades no hematológicas, como las enfermedades cardiovasculares.
²⁶

2.2.3.3. Observaciones adicionales

La interpretación de sus valores del RDW-CV pueden alterarse por el volumen corpuscular medio (VCM), la cosa que no sucede cuando se relaciona con la desviación estándar. Sin embargo, a nivel internacional el coeficiente de variación es el índice más comúnmente reportado en los hemogramas automatizados.²⁷

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis Nula (H₀)

No existe correlación significativa entre la concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) y el ancho de distribución eritrocitaria (RDW) en pacientes con esferocitosis hereditaria atendidos en un Hospital del Minsa, lima 2020-2024.

2.3.2 Hipótesis alternativa (H_1)

Existe una correlación significativa entre la concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) y el ancho de distribución eritrocitaria (RWD) en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del MINSA, lima 2020-2024.

2.4. Variables e indicadores

2.4.1. Variables principales.

Variable 1: concentración media de hemoglobina corpuscular

Variable 2: Ancho de distribución de los eritrocitos

2.5. Definición operacional de términos

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala Valorativa
Concentración media de la hemoglobina corpuscular (CMHC)	Parámetro hematológico que corresponde a la cantidad de hemoglobina de los eritrocitos empacados.	Valor calculado en el analizador hematológico a partir de una relación matemática entre la hemoglobina y el hematocrito.	Disminuido Normal Elevado	g/dl	32.5 a 35.8 g/dl
Coefficiente de variación del ancho de distribución de los eritrocitos (CV-ADE)	Parámetro hematológico que se calcula a partir de la altura de los pulsos que se generan cuando se realiza el recuento de eritrocitos.	Valor que se expresa como el coeficiente de variación, el cual que se deriva de una fórmula matemática en la que se relaciona la desviación estándar y el volumen corpuscular medio.	Normal Elevado	%	12.3 a 17.0 %

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. METODO DE INVESTIGACION

La investigación se sustentó en el **método hipotético deductivo**, con un diseño observacional, no experimental y de corte transversal, orientado a la contrastación de hipótesis mediante análisis estadístico. Debido a la limitada casuística sobre el tema, los datos se recopilaron a partir de información disponible correspondiente al periodo 2020–2024.

3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACION

El enfoque adoptado es **cuantitativo**, dado que las variables de estudio (MCHC, RDW, edad y sexo) se analizarán mediante mediciones numéricas que permiten describir, comparar y evaluar correlaciones a través de técnicas estadísticas objetivas. Este enfoque facilita la generalización de los resultados dentro del contexto del laboratorio clínico.

3.3. TIPO DE INVESTIGACION

El estudio fue de **tipo aplicado**, ya que sus resultados estuvieron orientados a generar aportes útiles para la práctica clínica y el diagnóstico de la esferocitosis hereditaria mediante la evaluación de parámetros hematológicos. Asimismo, presentó un alcance correlacional, al analizar la relación entre variables sin manipulación ni intervención experimental, por lo que se clasificó como una investigación **no experimental**, basada en el uso de datos previamente registrados.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACION

El diseño **no experimental, correlacional y de corte transversal** permitió analizar la relación entre las variables sin manipulación ni intervención, utilizando datos observados en un único momento temporal. Asimismo, el enfoque observacional y retrospectivo facilitó el uso de información previamente registrada, garantizando un análisis estadístico coherente con los objetivos del estudio.

3.5. POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

3.5.1. POBLACION.

La población está conformada por pacientes diagnosticados con esferocitosis hereditaria atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, durante el año 2020-2024.

3.5.2. MUESTRA.

La muestra fue no probabilística de tipo criterial, integrada por 88 pacientes cuyos parámetros hematológicos registrados en la base de datos del laboratorio clínico (CHCM y RDW), así como las variables demográficas requeridas, se encontraban completos para su análisis.

3.5.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se utilizó una muestra de 88 pacientes con esferocitosis hereditaria, debido a la disponibilidad limitada de pacientes.

Se aplicaron “Las pruebas no paramétricas (Spearman, mediana y Mann-Whitney) evidenciaron que la diferencia es estadísticamente significativa.”

3.6. CRITERIO DE SELECCIÓN.

3.6.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico confirmado de esferocitosis hereditaria registrados en la base de datos del laboratorio clínico del Hospital Nacional Dos de Mayo durante 2020-2024.
- Registros clínicos con datos completos de los parámetros hematológicos objeto de estudio (MCHC, RDW) y edad.
- Pacientes de cualquier género y edad documentados.

3.6.2. Criterios de exclusión

- Registros incompletos o con datos faltantes en las variables de interés (MCHC, RDW o edad).
- Pacientes cuya condición clínica presentaba comorbilidades significativas que pudieran alterar la interpretación de los parámetros eritrocitarios fuera del contexto de esferocitosis hereditaria.
- Registros duplicados o inconsistentes que no permitieran una interpretación fiable de los datos.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos que se recopilarán en esta investigación serán obtenidos mediante fichas de recolección, las cuales serán sometidos a un proceso de validación por tres expertos técnicos en el área.

3.8. Planificación de procesamiento y análisis de datos

La información que se recopilarán en esta investigación en las hojas de estudio será introducida en una hoja de cálculo de Excel. Esta información será analizada en el **software estadístico SPSS versión 30** para llevar a cabo la estadística descriptiva e inferencial. La correlación clínica será evaluada mediante la comparación de los valores de MCHC y RDW entre pacientes con esferocitosis hereditaria y un grupo control sin la enfermedad. Para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas, se empleará la prueba T de Student en el caso de distribuciones paramétricas, o la prueba U de Mann-Whitney para datos no paramétricos. Se considerará un valor de $p < 0.05$ como indicador de significancia estadística.

3.9. Aspectos éticos

En este estudio se garantizará el cumplimiento y el respeto a los principios éticos y la salvaguarda de la información recolectada, garantizando la privacidad y el anonimato de los participantes y sus datos. La identidad de los pacientes no será divulgada en ningún momento durante la investigación. Para ello, se solicitará la aprobación correspondiente de comité de ética de la Universidad Norbert Wiener y del Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional Dos de Mayo, con el fin de llevar a cabo investigación de forma adecuada y conforme a las normativas éticas vigentes.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4. 1.1 Resultados

Se evaluaron 88 pacientes a quienes se les realizó la prueba de fragilidad osmótica, de los cuales 23 resultaron positivos para esferocitosis hereditaria y 65 sin esferocitosis hereditaria, el cual corresponde al grupo control.

La tabla 1 indica que la edad promedio fue de 28 años en ambos grupos por lo que no hubo diferencia significativa en la edad entre los pacientes con esferocitosis hereditaria y el grupo control.

Tampoco hubo diferencia entre la proporción de varones y mujeres en ambos grupos.

**TABLA 1. EDAD Y SEXO DE LOS PACIENTES CON ESFEROCITOSIS
HEREDITARIA Y CONTROLES**

	PACIENTES	CONTROLES	p
N	23	65	
EDAD (años)	28.8 ± 25.5	28.1 ± 28.0	
FEMENINO (n/%)	11 (47.8)	32 (48.5 %)	
MASCULINO (n/%)	12 (52.2)	34 (51.5)	

De acuerdo con la estadística el RDW y el CHCM son pruebas no paramétricas por lo que se utilizara la mediana y el rango para las comparaciones.

En la tabla 2. la mediana de CHCM en el grupo con esferocitosis fue mayor (35.56 g/dL) que el grupo control (33.66 g/dL), utilizando la Prueba de Mann-Whitney se determinó que esta diferencia es estadísticamente significativa (p <0.0001).

También la mediana del RDW de los pacientes con esferocitos (19.43%) es superior al grupo control (14.88%) con una diferencia estadísticamente significativa (p <0.0001).

**TABLA 2. INDICES ERITROCITARIOS DE LOS PACIENTES CON
ESFEROCITOSIS HEREDITARIA Y CONTROLES**

VARIABLES	PACIENTES		CONTROLES		p
	MEDIANA	RANGO	MEDIANA	RANGO	
CHCM(g/dL)	35.56	2.66	33.80	2.74	<0.0001
RDW (%)	19.43	3.73	14.88	4.61	<0.0001

1.- Prueba de Mann-Whitney (muestras independientes)

Muestra 1	
Variable	CHCM
Filtro	DIAGNOSTICO=0
Muestra 2	
Variable	CHCM
Filtro	DIAGNOSTICO=1

	Muestra 1	Muestra 2
Tamaño muestral	65	23
Valor más bajo	<u>29,9300</u>	<u>32,2000</u>
Valor más alto	<u>37,4100</u>	<u>3417,0000</u>
Mediana	33,8000	35,5600
IC del 95 % para la mediana	33,4413 a 34,1136	33,8177 a 36,4291
Amplitud intercuartilo	32,8425 a 34,9225	33,7050 a 36,5325

Mediana de la diferencia de Hodges-Lehmann	1,5000
Intervalo de confianza del 95 %	0,5000 a 2,3700

Prueba de Mann-Whitney (muestras independientes)

Rango promedio del primer grupo	39,7000
Rango promedio del segundo grupo	58,0652
U de Mann-Whitney	435,50
Estadístico de prueba de Z	-2,964
Probabilidad bilateral	P = 0,0030

2.- Prueba de Mann-Whitney (muestras independientes)

Muestra 1	
Variable	RDW
Filtro	DIAGNOSTICO=0
Muestra 2	
Variable	RDW
Filtro	DIAGNOSTICO=1

	Muestra 1	Muestra 2
Tamaño muestral	65	23
Valor más bajo	<u>11,9000</u>	<u>13,3300</u>
Valor más alto	<u>36,9500</u>	<u>1947,0000</u>
Mediana	15,5500	19,7000
IC del 95 % para la mediana	14,4969 a 17,0959	17,5909 a 21,2581
Amplitud intercuartilo	13,7725 a 18,7550	17,5700 a 22,2000

Mediana de la diferencia de Hodges-Lehmann	3,6500
Intervalo de confianza del 95 %	1,5300 a 5,5000

3.- Prueba de Mann-Whitney (muestras independientes)

Rango promedio del primer grupo	39,1000
Rango promedio del segundo grupo	59,7609
U de Mann-Whitney	396,50
Estadístico de prueba de Z	-3,334
Probabilidad bilateral	P = 0,0009

Para el estudio de correlación de la CHCM y RDW se utilizó el método de correlación de Spearman ya que ambas variables no siguen una distribución normal, esto resulto con un

Rho de 0.24, el cual indica una correlación positiva, débil entre CHCM y RDW. Esto significa que, a medida que aumentan los valores de CHCM, los valores de RDW tienden a aumentar ligeramente, y viceversa. El valor de p es menor que 0.05 (0.038), lo que indica que esta correlación es estadísticamente significativa.

4.- Correlación de los rangos

Variable Y	CHCM
Variable X	RDW

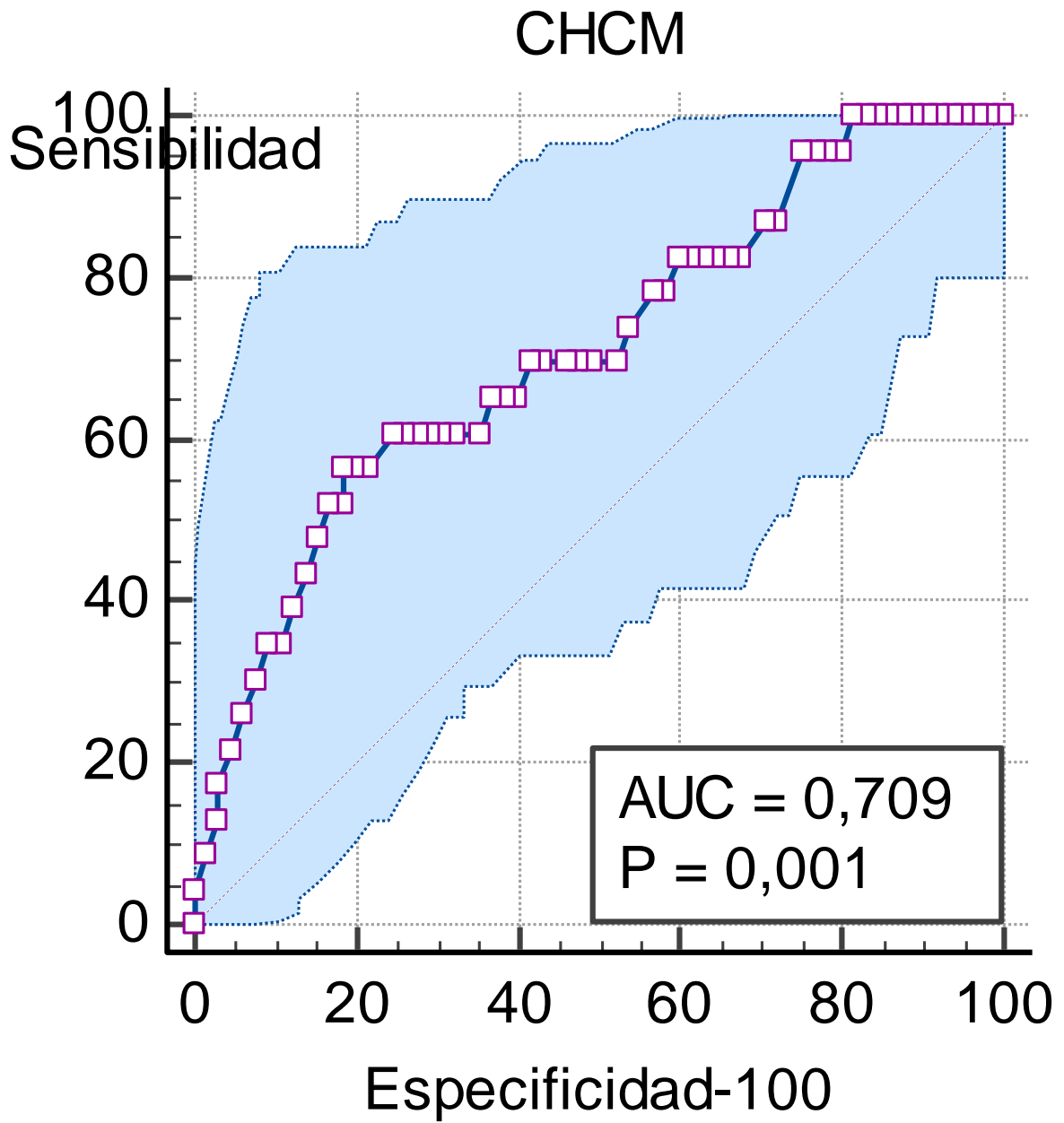
Tamaño muestral	88
Coefficiente de Spearman de correlación de los rangos (rho)	0,127
Nivel de significancia	P=0,2370
Intervalo de confianza del 95 % para rho	-0,0843 a 0,328

Se realizó el análisis con la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic* o Característica Operativa del Receptor) para determinar el mejor punto de corte para RDW y CHCM con el fin de discriminar entre pacientes con y sin esferocitosis maximizando simultáneamente la sensibilidad y la especificidad.

Para el CHCM el área bajo la curva (AUC) fue de 0.85 ($p < 0.0001$) con un punto de corte de 34.25 g/dL presento una sensibilidad de 80% y especificidad de 76%, lo cual indica que el CHCM tiene una excelente capacidad discriminadora.

En el caso del RDW el área bajo la curva (AUC) fue de 0.78 ($p < 0.0001$), con un punto de corte de 17.52 % tiene una sensibilidad de 68 % y especificidad de 84 %, su capacidad discriminadora es buena pero ligeramente menor que el CHCM.

Gráfico 1: CURVA DE ROC CHCM



Curva ROC

Variable	CHCM
Variable de clasificación	DIAGNOSTICO

Tamaño muestral	88
Grupo positivo ^a	23 (26,14%)
Grupo negativo ^b	65 (73,86%)

^a DIAGNOSTICO = 1

^b DIAGNOSTICO = 0

Prevalencia de la enfermedad (%)	desconocida
----------------------------------	-------------

Área Bajo la Curva ROC (AUC)

Área Bajo la Curva ROC (AUC)	0,709
Error estándar ^a	0,0651
Intervalo de confianza del 95 % ^b	0,602 a 0,801
Estadística z	3,207
Nivel de significanci P (Área=0,5)	0,0013

^a DeLong et al., 1988

^b Binomial exacta

Índice de Youden

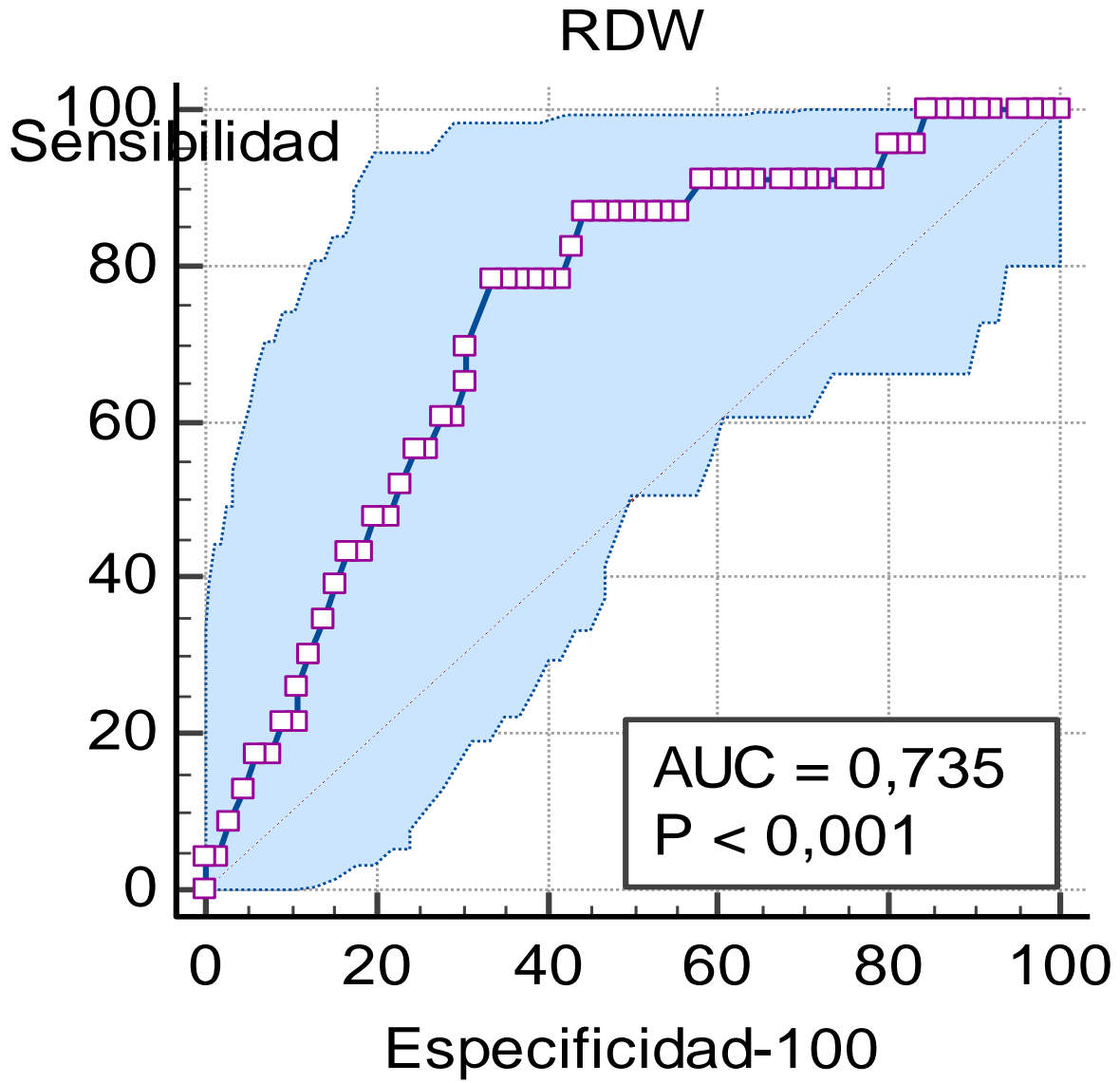
Índice de Youden J	0,3806
Criterio asociado	>35,12
Sensibilidad	56,52
Especificidad	81,54

Los valores de criterio y coordenadas de la curva ROC

Criterio	Sensibilidad	IC del 95 %	Especificidad	IC del 95 %	+RV	IC del 95 %	-RV	IC del 95 %
≥29,93	100,00	85,2 - 100,0	0,00	0,0 - 5,5	1,00	1,00 - 1,00		
>32,01	100,00	85,2 - 100,0	18,46	9,9 - 30,0	1,23	1,09 - 1,38	0,00	
>32,2	95,65	78,1 - 99,9	20,00	11,1 - 31,8	1,20	1,03 - 1,39	0,22	0,030 - 1,57
>32,67	95,65	78,1 - 99,9	24,62	14,8 - 36,9	1,27	1,08 - 1,49	0,18	0,025 - 1,26
>32,9	86,96	66,4 - 97,2	27,69	17,3 - 40,2	1,20	0,97 - 1,50	0,47	0,15 - 1,45
>33,05	86,96	66,4 - 97,2	29,23	18,6 - 41,8	1,23	0,98 - 1,53	0,45	0,15 - 1,37
>33,1	82,61	61,2 - 95,0	32,31	21,2 - 45,1	1,22	0,95 - 1,57	0,54	0,21 - 1,40
>33,45	82,61	61,2 - 95,0	40,00	28,0 - 52,9	1,38	1,05 - 1,81	0,43	0,17 - 1,11
>33,5	78,26	56,3 - 92,5	41,54	29,4 - 54,4	1,34	0,99 - 1,80	0,52	0,23 - 1,20
>33,62	78,26	56,3 - 92,5	43,08	30,8 - 56,0	1,37	1,02 - 1,86	0,50	0,22 - 1,15
>33,7	73,91	51,6 - 89,8	46,15	33,7 - 59,0	1,37	0,99 - 1,91	0,57	0,27 - 1,18
>33,72	69,57	47,1 - 86,8	47,69	35,1 - 60,5	1,33	0,93 - 1,90	0,64	0,33 - 1,24
>33,97	69,57	47,1 - 86,8	58,46	45,6 - 70,6	1,67	1,13 - 2,49	0,52	0,27 - 1,00
>34	65,22	42,7 - 83,6	60,00	47,1 - 72,0	1,63	1,07 - 2,49	0,58	0,32 - 1,05
>34,12	65,22	42,7 - 83,6	63,08	50,2 - 74,7	1,77	1,14 - 2,73	0,55	0,31 - 0,99
>34,25	60,87	38,5 - 80,3	64,62	51,8 - 76,1	1,72	1,08 - 2,74	0,61	0,35 - 1,04
>34,9	60,87	38,5 - 80,3	75,38	63,1 - 85,2	2,47	1,45 - 4,23	0,52	0,31 - 0,88
>34,99	56,52	34,5 - 76,8	78,46	66,5 - 87,7	2,62	1,46 - 4,72	0,55	0,34 - 0,90
>35,12	56,52	34,5 - 76,8	81,54	70,0 - 90,1	3,06	1,64 - 5,71	0,53	0,33 - 0,86
>35,35	52,17	30,6 - 73,2	81,54	70,0 - 90,1	2,83	1,48 - 5,38	0,59	0,38 - 0,91
>35,36	52,17	30,6 - 73,2	83,08	71,7 - 91,2	3,08	1,58 - 6,00	0,58	0,37 - 0,89
>35,56	47,83	26,8 - 69,4	84,62	73,5 - 92,4	3,11	1,52 - 6,34	0,62	0,41 - 0,92
>35,74	43,48	23,2 - 65,5	86,15	75,3 - 93,5	3,14	1,46 - 6,75	0,66	0,45 - 0,95

>35,97	39,13	19,7 - 61,5	87,69	77,2 - 94,5	3,18	1,39 - 7,26	0,69	0,49 - 0,98
>36,21	34,78	16,4 - 57,3	89,23	79,1 - 95,6	3,23	1,32 - 7,91	0,73	0,54 - 1,00
>36,33	34,78	16,4 - 57,3	90,77	81,0 - 96,5	3,77	1,46 - 9,70	0,72	0,53 - 0,98
>36,39	30,43	13,2 - 52,9	92,31	83,0 - 97,5	3,96	1,39 - 11,24	0,75	0,57 - 1,00
>36,45	26,09	10,2 - 48,4	93,85	85,0 - 98,3	4,24	1,31 - 13,69	0,79	0,61 - 1,01
>36,56	21,74	7,5 - 43,7	95,38	87,1 - 99,0	4,71	1,22 - 18,17	0,82	0,66 - 1,02
>36,68	17,39	5,0 - 38,8	96,92	89,3 - 99,6	5,65	1,11 - 28,83	0,85	0,70 - 1,03
>36,89	13,04	2,8 - 33,6	96,92	89,3 - 99,6	4,24	0,76 - 23,79	0,90	0,76 - 1,06
>37,16	8,70	1,1 - 28,0	98,46	91,7 - 100,0	5,65	0,54 - 59,44	0,93	0,81 - 1,06
>37,41	4,35	0,1 - 21,9	100,00	94,5 - 100,0			0,96	0,88 - 1,04
>3417	0,00	0,0 - 14,8	100,00	94,5 - 100,0			1,00	1,00 - 1,00

Gráfico 1: CURVA DE ROC. RDW



Curva ROC

Variable	RDW
Variable de clasificación	DIAGNOSTICO

Tamaño muestral	88
Grupo positivo ^a	23 (26,14%)
Grupo negativo ^b	65 (73,86%)

^a DIAGNOSTICO = 1

^b DIAGNOSTICO = 0

Prevalencia de la enfermedad (%)	desconocida
----------------------------------	-------------

Área Bajo la Curva ROC (AUC)

Área Bajo la Curva ROC (AUC)	0,735
Error estándar ^a	0,0586
Intervalo de confianza del 95 % ^b	0,630 a 0,823
Estadística z	4,010
Nivel de significancia P (Área=0,5)	0,0001

^a DeLong et al., 1988

^b Binomial exacta

Índice de Youden

Índice de Youden J	0,4441
Criterio asociado	>17,52
Sensibilidad	78,26
Especificidad	66,15

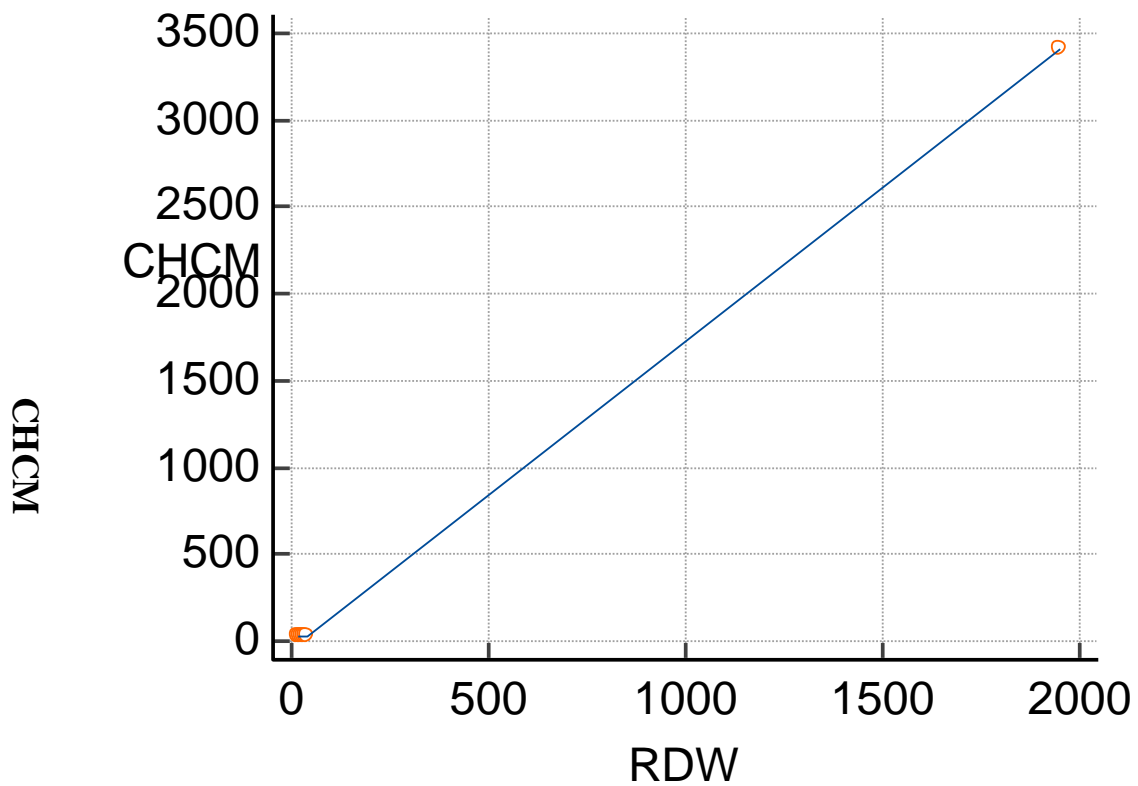
Cuadro de los valores de criterio y coordenadas de la curva ROC

Criterio	Sensibilidad	IC del 95 %	Especificidad	IC del 95 %	+RV	IC del 95 %	-RV	IC del 95 %
≥11,9	100,00	85,2 - 100,0	0,00	0,0 - 5,5	1,00	1,00 - 1,00		
>13,3	100,00	85,2 - 100,0	15,38	7,6 - 26,5	1,18	1,07 - 1,31	0,00	
>13,33	95,65	78,1 - 99,9	16,92	8,8 - 28,3	1,15	1,00 - 1,32	0,26	0,035 - 1,88
>13,53	95,65	78,1 - 99,9	20,00	11,1 - 31,8	1,20	1,03 - 1,39	0,22	0,030 - 1,57
>13,59	91,30	72,0 - 98,9	21,54	12,3 - 33,5	1,16	0,97 - 1,39	0,40	0,099 - 1,64
>14,7	91,30	72,0 - 98,9	41,54	29,4 - 54,4	1,56	1,23 - 1,99	0,21	0,054 - 0,81
>15,1	86,96	66,4 - 97,2	44,62	32,3 - 57,5	1,57	1,20 - 2,06	0,29	0,098 - 0,87
>15,9	86,96	66,4 - 97,2	55,38	42,5 - 67,7	1,95	1,42 - 2,67	0,24	0,080 - 0,69
>16,1	82,61	61,2 - 95,0	56,92	44,0 - 69,2	1,92	1,37 - 2,68	0,31	0,12 - 0,76
>16,5	78,26	56,3 - 92,5	58,46	45,6 - 70,6	1,88	1,31 - 2,70	0,37	0,17 - 0,83
>17,52	78,26	56,3 - 92,5	66,15	53,4 - 77,4	2,31	1,55 - 3,46	0,33	0,15 - 0,73
>17,57	69,57	47,1 - 86,8	69,23	56,6 - 80,1	2,26	1,44 - 3,56	0,44	0,23 - 0,83
>17,63	65,22	42,7 - 83,6	69,23	56,6 - 80,1	2,12	1,32 - 3,40	0,50	0,28 - 0,90
>18,12	60,87	38,5 - 80,3	70,77	58,2 - 81,4	2,08	1,26 - 3,43	0,55	0,32 - 0,94
>18,2	60,87	38,5 - 80,3	72,31	59,8 - 82,7	2,20	1,32 - 3,67	0,54	0,32 - 0,92
>18,43	56,52	34,5 - 76,8	73,85	61,5 - 84,0	2,16	1,26 - 3,72	0,59	0,36 - 0,96
>18,53	56,52	34,5 - 76,8	75,38	63,1 - 85,2	2,30	1,32 - 4,01	0,58	0,35 - 0,94
>19,43	52,17	30,6 - 73,2	76,92	64,8 - 86,5	2,26	1,25 - 4,09	0,62	0,40 - 0,97
>19,7	47,83	26,8 - 69,4	78,46	66,5 - 87,7	2,22	1,18 - 4,17	0,66	0,44 - 1,00
>20,35	47,83	26,8 - 69,4	80,00	68,2 - 88,9	2,39	1,25 - 4,57	0,65	0,43 - 0,98
>20,7	43,48	23,2 - 65,5	81,54	70,0 - 90,1	2,36	1,18 - 4,70	0,69	0,48 - 1,01
>21	43,48	23,2 - 65,5	83,08	71,7 - 91,2	2,57	1,26 - 5,24	0,68	0,47 - 0,99
>21,1	39,13	19,7 - 61,5	84,62	73,5 - 92,4	2,54	1,18 - 5,46	0,72	0,51 - 1,01
>21,17	34,78	16,4 - 57,3	86,15	75,3 - 93,5	2,51	1,10 - 5,73	0,76	0,55 - 1,04
>21,18	30,43	13,2 - 52,9	87,69	77,2 - 94,5	2,47	1,01 - 6,06	0,79	0,60 - 1,06
>21,3	26,09	10,2 - 48,4	89,23	79,1 - 95,6	2,42	0,91 - 6,46	0,83	0,64 - 1,07
>22,5	21,74	7,5 - 43,7	89,23	79,1 - 95,6	2,02	0,71 - 5,74	0,88	0,70 - 1,11
>22,92	21,74	7,5 - 43,7	90,77	81,0 - 96,5	2,36	0,79 - 6,99	0,86	0,69 - 1,08
>23,12	17,39	5,0 - 38,8	92,31	83,0 - 97,5	2,26	0,66 - 7,70	0,89	0,73 - 1,09

GRAFICO DE Correlación

Variable Y	CHCM
Variable X	RDW

Tamaño muestral	88
Coefficiente de correlación r	0,9997
Nivel de significancia	P<0,0001
Intervalo de confianza del 95 % para r	0,9996 a 0,9998



1.1.2 Discusión de resultados

La esferocitosis hereditaria es un tipo de anemia hemolítica, en el cual se ha documentado que existen variación de alguno de los parámetros de los analizadores hematológicos, tal es el caso de los índices eritrocitarios CHCM y RDW.

La población estudiada fue adulta joven sin predominancia de acuerdo con el sexo, tal como lo indica la literatura.

En el presente estudio la mediana de CHCM fueron de 35.56 g/dl, mayor al grupo control, estos resultados concuerdan con Wu y colaboradores⁶ quienes informaron valores de CHCM de 32.5g/dl (rango de 30.6 a 35.8) en niños con esferocitosis hereditaria y proponen dentro del protocolo para el diagnóstico por laboratorio clínico un valor de CHCM normal o aumentado. También Liao y colaboradores¹⁰, encontraron que sus pacientes con esferocitosis hereditaria presentaron un aumento de CHCM, y además utilizando un valor de corte de 33.5 g/L para el diagnóstico por laboratorio tuvo una sensibilidad de 82,1% con una especificidad de 94,5%.

EL RDW es un índice eritrocitario que se investigando en diversas patologías con múltiples utilidades, en nuestro estudio los pacientes con esferocitos hereditaria tuvieron una mediana de 19.43 %, mayor al grupo control, lo cual no concuerda con el estudio de Wu y colaboradores⁶ quienes reportaron una media superior de 23.3 para el RDW-CV (rango 16,3 a 31) %.

Para el CHCM el área bajo la curva (AUC) fue de 0.85 ($p < 0.0001$) con un punto de corte de 34.25 g/dL presento una sensibilidad de 80% y especificidad de 76%, lo cual indica que el CHCM tiene una excelente capacidad discriminatoria.

En el caso del RDW el área bajo la curva (AUC) fue de 0.78 ($p < 0.0001$), con un punto de corte de 17.52 % tiene una sensibilidad de 68 % y especificidad de 84 %, su capacidad discriminatoria es buena pero ligeramente menor que el CHCM.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Existe diferencia estadísticamente significativa en los promedios de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y el rango de distribución de hematíes (RDW), entre los pacientes con esferocitosis hereditaria y controles.

3. Existe correlación positiva entre los valores de CHCM y RDW en los pacientes con esferocitosis hereditaria.

Para el CHCM el área bajo la curva (AUC) fue de 0.85 ($p < 0.0001$) con un punto de corte de 34.25 g/dL presento una sensibilidad de 80% y especificidad de 76%, lo cual indica que el CHCM tiene una excelente capacidad discriminatoria.

En el caso del RDW el área bajo la curva (AUC) fue de 0.78 ($p < 0.0001$), con un punto de corte de 17.52 % tiene una sensibilidad de 68 % y especificidad de 84 %, su capacidad discriminatoria es buena pero ligeramente menor que el CHCM.

Recomendaciones.

Los trabajadores de la salud deben emplear la cuantificación de la CHCM y RDW como instrumentos esenciales para el seguimiento de individuos con esferocitosis.

Es esencial que los laboratorios cuenten con procedimientos bien definidos para medir estos parámetros, considerando las particularidades de la esferocitosis. Las técnicas utilizadas deben ser capaces de manejar los valores atípicos presentes en esta condición.

Los tecnólogos médicos deben ser entrenados para interpretar adecuadamente los resultados fuera de los rangos normales. Es fundamental que comprendan que los resultados atípicos no siempre indican errores, sino que reflejan las características de la enfermedad del paciente.

Realizar investigaciones a largo plazo para explorar las relaciones causales entre los parámetros hematológicos y las manifestaciones clínicas de la esferocitosis.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. PRESUPUESTO

4.1.1. Recursos humanos

Autor: Mishti Lleclish Oscar Julian

4.1.2. Bienes

N	DETALLE	UNIDAD DEMEDIDA	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
BIENES				
1.1	Computadora / Laptop	Unidad	1	4000
1.2	Cuaderno	Unidad	3	15
1.3	Papel bond	Paquete	2	26
1.4	Lapicero	Unidad	6	18
TOTAL				4059

4.1.3. Servicios

N	DETALLE	UNIDAD DEMEDIDA	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
SERVICIOS				
2.1	Impresión / Fotocopia	Unidad	2000	200
2.2	Estadística	Unidad	2	500
2.3	Movilidad	Unidad	20	200
2.4	Internet	Unidad	1	200
2.5	Empastado	Unidad	5	200
TOTAL				1300

4.2. Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 2025																											
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JULIO							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
FASE I																												
Recolección de información	X	X																										
Redacción del proyecto		X	X	X																								
Presentación del proyecto				X																								
Aprobación del proyecto				X																								
FASE II																												
Ejecución del proyecto					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Recolección de datos					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Análisis de datos									X	X	X	X	X	X	X	X												
Interpretación de datos									X	X	X	X	X	X	X	X												
FASE III																												
Redacción de informe final																	X	X	X	X								
Revisión del informe final																	X	X	X	X								
Presentación del informe final																					X	X						
Sustentación de tesis																									X	X		

REFERENCIAS.

1. Campuzano MG. Interpretación del hemograma automatizado: claves para una mejor

- utilización de la prueba. *Medicina & Laboratorio*. 2013;19(01-02):11-68.
2. Bain BJ, Imelda B, Mike AL. Dacie y Lewis. *Hematología Práctica*. 12 ed. Ed. Elsevier, España. 2018.
 3. Rodak BF, Fristman GA, Keohane EM. *Hematología. fundamentos y aplicaciones Clínicas*. 6ª ed. Ed. Médica Panamericana, España 2014.
 4. Ministerio de Salud. Documento técnico: Listado de enfermedades raras o huérfanas. Lima. 2019. En: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/541093-230-2020-minsa>
 5. Comité Nacional de Hematología, Donato H, Crisp RL, Rapetti MC, Garcia E, Attie M. Esferocitosis hereditaria: Revisión. Parte I. Historia, demografía, etiopatogenia y diagnóstico. *Arch Argent Pediatr*. 2015;113(1):69-80. doi:10.5546/aap.2015.69.
 6. Wu Y, Liao L, Lin F. The diagnostic protocol for hereditary spherocytosis-2021 update. *J Clin Lab Anal*. 2021;35(12): e24034. doi:10.1002/jcla.24034.
 7. Celik SS, Genc DB, Yildirmak ZY. Clinical Characteristics and Treatment Outcome of Hereditary Spherocytosis: A Single Center's Experience. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul*. 2023;57(4):531-535. doi:10.14744/SEMB.2023.60370
 8. Wu C, Xiong T, Xu Z, Zhan C, Chen F, Ye Y, Wang H, Yang Y. Preliminary Study on the Clinical and Genetic Characteristics of Hereditary Spherocytosis in 15 Chinese Children. *Front Genet*. 2021 Mar 18;12:652376. doi: 10.3389/fgene.2021.652376. PMID: 33868383; PMCID: PMC8044778.
 9. Wang, X., Zhang, A., Huang, M., Chen, L., Hu, Q., Lu, Y., & Cheng, L. Genetic and Clinical Characteristics of Patients With Hereditary Spherocytosis in Hubei Province of China. *Frontiers in genetics*, 2020; 11: 953. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00953>
 10. Liao L, Xu Y, Wei H, et al. Blood cell parameters for screening and diagnosis of hereditary spherocytosis. *J Clin Lab Anal*. 2019;33(4):e22844. doi:10.1002/jcla.22844
 11. Crisp RL, García E, Solari L, Rapetti M, Nesse A, Donato H. Esferocitosis hereditaria: experiencia clínica y diagnóstica en Argentina. *Acta bioquím. clín. Latinoam*. 2019; 51(3): 307-318. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572017000300005&lng=pt.
 12. Arora RD, Dass J, Maydeo S, Arya V, Kotwal J, Bhargava M. Utility of mean spheroid cell volume and mean reticulocyte volume for the diagnosis of hereditary spherocytosis.

- Hematology. 2018;23(7):413-416. doi: 10.1080/10245332.2018.1423879.
13. Calcino CJ, Ayala GR, Miranda CL. Causa inusual de dolor abdominal e ictericia en emergencia: reporte de caso. *Revista De La Facultad De Medicina Humana*. 2024. 24(4), 243–249. En: <https://doi.org/10.25176/RFMH.v24i4.6531>
 14. Abanto RJ, Aranda UJ, Araujo AW, Nuñez LLM, Argomedo AC. Anemia hemolítica en esferocitosis hereditaria. Reporte de Caso. *Rev Med Trujillo*. 2018. En: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/1753>.
 15. Roque J, Quezada G, Saldaña C, Carrillo C, Vargas J, Arancibia K. Amplitud de distribución eritrocitaria un biomarcador inflamatorio relacionado a retinopatía diabética proliferativa. *Rev. Fac. Med. Hum*. 2020; 20 (4): 602-607.
<http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.3218>.
 16. Ñacari VM. Prevalencia de ictericia neonatal y factores asociados en recién nacidos a término. (2019). *Revista Médica Panacea*, 7(2). <https://doi.org/10.35563/rmp.v7i2.29>
 17. Abanto RJ, Aranda UJ, Araujo AW, Nuñez LLM, Argomedo AC. Anemia Hemolítica en Esferocitosis Hereditaria: Reporte de Caso. *Rev Med Trujillo [Internet]*. 2 de abril de 2018 [citado 5 de febrero de 2025];13(1). Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/1753>
 18. Vives CJ, Nomdedeu GJ. *Bases del Diagnóstico en Hematología*. 1ª ed. Ed. Médica Panamericana, España 2022.
 19. Ruiz AG, Ruiz DG. *Fundamentos de Hematología*. 6ª ed. Ed. Médica Panamericana, España 2021.
 20. Failace R, Beno FF. *Hemograma: manual de interpretación*. 6ta ed. Ed. medica Panamericana; España. 2017.
 21. Tole S, Dhir P, Pugi J, et al. Genotype-phenotype correlation in children with hereditary spherocytosis. *Br J Haematol*. 2020;191(3):486-496. doi:10.1111/bjh.16750
 22. Polizzi A, Dicembre LP, Failla C, Matola TD, Moretti M, Ranieri SC, Papa F, Cenci AM, Buttarello M. Overview on Hereditary Spherocytosis Diagnosis. *Int J Lab Hematol*. 2024 (28). doi: 10.1111/ijlh.14376.
 23. Zheng LP, Bai LH, Huang H, Yi Y. Progress on Laboratory Diagnosis of Hereditary Spherocytosis--Review. 2020;28(2):704-707. doi: 10.19746/j.cnki.issn.1009-2137.2020.02.059.

24. Stella L, Leri NM, Jiménez C, Haro A, Burgos M, Issé B. Resistencia osmótica eritrocitaria en el diagnóstico de anemias hereditarias en Tucumán, Argentina. *Acta bioquím. clín. latinoam.* 2012;46(4). Disponible en:
https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032529572012000400007&lng=es
25. Campuzano MG. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina & Laboratorio* 2007; 13: 511-550.
26. Campuzano MG. Utilidad del extendido de sangre periférica: los eritrocitos. *Medicina & Laboratorio.* 2008;14(7-8):311-357.
27. Argimon J, Jiménez J. *Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica.* 5a ed. Elsevier; España 2019.
28. González, M, Villegas, A, Atucha, E, Fajardo, J. *Bioestadística amigable.* 4a ed. Elsevier; España 2020.
29. Polizzi A, Dicembre LP, Failla C, Di Matola T, Moretti M, Chiatamone Ranieri S, et al. **Overview on hereditary spherocytosis diagnosis.** *Int J Lab Hematol.* 2025;47:18–25. doi:10.1111/ijlh.14376
30. Achenjang NS, Jadcak E, Ryan RM, Nock ML. **Hereditary spherocytosis: Review of presentation at birth.** *Children.* 2025;12(9):1207. doi:10.3390/children12091207.
31. Shen H, Gao Z, Ye Q. The correlation between clinical phenotype and genotype of hereditary spherocytosis. *Genet Test Mol Biomarkers.* 2024;28(1):33–38. doi:10.1089/gtmb.2023.0307.
32. Bianchi P, Fermo E, Vercellati C, et al. **Diagnostic power of laboratory tests for hereditary spherocytosis.** *Haematologica.* 2020;105(5):e237–40. doi:10.3324/haematol.2019.231985.
33. Christensen RD, Henry E, Eggert LD. **Hereditary spherocytosis in neonates with hyperbilirubinemia.** *Pediatrics.* 2020;145(2):e20193332. doi:10.1542/peds.2019-3332.

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del Minsa, Lima 2020-2024.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general. ¿Cuál es la correlación clínica de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del Minsa, Lima 2020-224?</p> <p>Problema específico. ¿Cuáles son los niveles promedio de la CHCM y el ADE obtenidos mediante el analizador hematológico automatizado de los pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?</p>	<p>Objetivo general. Determinar la correlación clínica de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis en un Hospital del Minsa, Lima 2020-2024.</p> <p>Objetivos específicos. -Describir las características sociodemográficas (edad y sexo) de los pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.</p>	<p>Hipótesis Nula (H₀): No existe correlación entre CMHC RDW.</p> <p>Hipótesis alternativa (H₁): Si existe correlación entre CMHC y RWD.</p>	<p>Variables principales.</p> <p>Variable 1: Concentración media de hemoglobina corpuscular Indicador: g/dl</p> <p>Variable 2 Ancho de distribución de los eritrocitos Indicador: %</p>	<p>El estudio será de diseño observacional, tipo transversal analítico, analítico y retrospectivo.</p> <p>El tipo de estudio será descriptivo, retrospectivo, de tipo transversal.</p>	<p>Población: Pacientes del Hospital Nacional Dos de Mayo</p> <p>Muestra: Pacientes del Hospital Nacional Dos de Mayo que cumplan los criterios de selección</p> <p>Técnicas: No probabilística.</p> <p>Instrumentos: Ficha de estudio.</p>

<p>- ¿Existe significancia estadística entre la CHCM y el ADE en pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?</p> <p>-¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la CHCM y ADE como herramienta de tamizaje preliminar en el laboratorio en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024?</p>	<p>-Determinar si existe significancia estadística entre la CHCM y el ADE en pacientes con esferocitosis hereditaria y los controles en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.</p> <p>-Evaluar la sensibilidad y especificidad de la CHCM y ADE como herramienta de tamizaje preliminar en el laboratorio en pacientes con esferocitosis hereditaria en un Hospital del MINSA, Lima 2020-2024.</p>				
---	--	--	--	--	--

ANEXO 2
FICHA DE ESTUDIO

CÓDIGO	
---------------	--

EDAD	
SEXO	

EXAMEN	RESULTADO
FRAGILIDAD OSMOTICA ERITROCITARIA	25
HEMOGLOBINA	25
CONSTANTES CORPUSCULARES	
V.C.M.	25
C.H.C.M.	25
CV-ADE	25

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 “Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del Minsa, Lima 2020-2024.” 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.

Ítem 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: DNI: 46474892

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

Fecha: 24/10/2025



Lic. Pierina C. Donayre Medina
TECNÓLOGO MÉDICO
G.T.M.P. 9755

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 “Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del Minsa, Lima 2020-2024” 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.

Ítem 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: DNI: 15299283

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

Fecha: 24/10/2025



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 “Correlación de la concentración media de hemoglobina corpuscular y el ancho de distribución de eritrocitos en pacientes con esferocitosis hereditaria en un hospital del Minsa, Lima 2020-2024” 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.

Ítem 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: Mg. Huaranga Mateo, José Luis

DNI: DNI: 09981799

Especialidad del validador: Lic. TM en laboratorio clínico, Maestría en gestión pública

Fecha: 04/08/2025



firma del Juez experto

ANEXO 4 TABLA DE BASE DE DATOS (POSITIVOS)

N°	SEXO	EDAD	HB	CHCM	RDW
1	F	30	6.94	37.41	19.43
2	M	9	10.0	35.56	19.7
3	M	51	12.1	36.45	21.17
4	M	66	7.7	32.20	16.5
5	F	20	8.0	33.50	21.1
6	F	29	8.81	34.99	21.18
7	M	10	11.12	36.56	23.12
8	M	0.5	7.4	35.97	18.12
9	F	6	9.8	33.1	21.3
10	M	0.7	7.9	32.9	20.7
11	M	42	8.0	32.9	15.1
12	F	59	14.2	34.0	16.1
13	F	22	13.13	35.74	17.57
14	F	58	12.89	34.25	13.59
15	F	26	9.0	36.21	18.43
16	M	7	10.76	36.68	24.82
17	M	4	8.03	33.70	28.76
18	M	18	16.27	36.39	13.33
19	F	8	8.64	37.16	17.57
20	M	4	8.41	33.72	32.56
21	F	26	11.03	34.17	19.47
22	M	30	14.62	35.35	22.5
23	F	19	11.12	36.89	17.63

ANEXO 5 TABLA DE BASE DE DATOS (NEGATIVOS)

N°	SEXO	EDAD	HEMOGLOBINA	CHCM	RDW
1	F	75	10.8	33.84	14.27
2	F	38	10.99	33.45	13.14
3	M	47	13.4	33.8	12.89
4	M	14	13.9	35.36	12.65
5	M	0.8	8.18	29.93	24.02
6	M	0.1	8.38	36.33	14.22
7	F	30	6.94	37.41	19.43
8	F	3	11.86	33.62	13.88
9	M	9	10.0	35.56	19.7
10	F	36	11.63	31.97	15.18
11	F	42	11.58	33.44	14.7
12	M	51	12.1	36.45	21.17
13	M	59	12.56	32.27	14.47
14	F	51	10.8	30.7	15.1
15	F	45	11.3	33.7	12.6
16	M	66	7.7	32.2	16.5
17	M	18	12.7	30.5	18.2
18	M	26	15.2	34.9	11.9
19	F	28	9.0	32.0	13.8
20	F	20	8.0	33.5	21.1
21	F	52			

22	F	29	8.81	34.99	21.18
23	M	1	8.84	31.99	17.52
24	M	14	12.15	32.67	15.77
25	M	7	11.99	34.5	13.53
26	M	3	11.9	33.97	14.68
27	M	10	11.12	36.56	23.12
28	F	39	7.9	33.05	22.92
29	M	6	7.4	35.12	16.88
30	F	67	7.83	31.67	17.11
31	M	0.5	7.4	35.97	18.12
32	F	35	11.7	31.4	15.58
33	F	35	6.5	34.07	21.0
34	F	6	9.8	33.1	21.3
35	M	0.4	7.6	31.7	17.4
36	M	35	15.4	33.8	12.7
37	F	40	10	30.8	17.0
38	M	0.7	7.9	32.9	20.7
39	M	42	8.0	32.9	15.1
40	F	23	11.0	32.4	13.8
41	F	59	14.2	34.0	16.1
42	M	15	12.2	33.2	12.8
43	M	7	11.4	33.9	12.7
44	F	22	13.13	35.74	17.57
45	F	58	12.89	34.25	13.59
46	F	32	6.04	34.47	13.61
47	F	26	9	36.21	18.43
48	M	18	15.11	33.21	13.3

49	M	7	10.76	36.68	24.82
50	M	4	8.03	33.7	28.76
51	M	18	16.27	36.39	13.33
52	F	40	11.81	34.12	18.53
53	F	8	8.64	37.16	17.57
54	F	20	10.38	35.03	15.26
55	M	67	11.81	33.27	15.17
56	M	56	16.64	34.82	13.41
57	M	80	11.43	34.47	15.9
58	F	59	11.33	33.9	13.97
59	M	4	8.41	33.72	32.56
60	M	46	14.72	34.74	13.69
61	M	2	8.37	31.59	20.35
62	M	2	11.13	33.1	14.22
63	M	0.2	7.83	34.99	15.55
64	F	26	12.86	33.88	13.83
65	F	45	10.81	32.01	36.95
66	F	26	14.05	34.89	13.26

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 04 de julio de 2025

Investigador(a)
Oscar Julian Mishti Lleclish
Exp. N°: 1020-2025

De mi consideración:

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

- Protocolo titulado: "CORRELACION DE LA CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR Y EL ANCHO DE DISTRIBUCION DE ERITROCITOS EN PACIENTES CON ESFEROCITOSIS HEREDITARIA EN UN HOSPITAL DEL MINSA, LIMA 2020-2024" con **fecha 21/06/2025**.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Oscar Julian Mishti Lleclish

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

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

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

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

Atentamente,



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

Anexo 6 Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos



PERÚ
Ministerio de Salud

Hospital Nacional
Dos de Mayo



Hospital Nacional
"DOS DE MAYO"



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

CARTA N° 542-2025-DG-CARTA N°143-OACDI-HNDM-2025

Lima, 09 de setiembre 2025

Estudiante:

MISHTI LLECLLISH OSCAR JULIAN

Universidad Norbert Wiener

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa Académico Profesional de Tecnología Médica

Investigador Principal

Presente. -

ASUNTO : Aprobación y Autorización de Estudio de Investigación Pregrado

REF : Registro N°33573-2025 Código N°3431

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo comunicarle de acuerdo al **Informe N.º 1013-2025-OACDI-HNDM**; emitido por el área de Investigación de la Oficina de Apoyo a la Capacitación, Docencia e Investigación, existe viabilidad y se **AUTORIZA LA APROBACIÓN** de la realización del estudio de investigación titulado:

**"CORRELACION DE LA CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA
CORPUSCULAR Y EL ANCHO DE DISTRIBUCIÓN DE ERITROCITOS
EN PACIENTES CON ESFEROCITOSIS HEREDITARIA EN UN
HOSPITAL DEL MINSA, LIMA 2020-2024"**

El presente documento tiene aprobación del Comité de Ética en Investigación Biomédica de nuestra Institución; según la Evaluación N°094-2025-CEIB-HNDM, de fecha 28 de agosto 2025 vigente hasta el 27 de agosto 2026.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



VRGP/RMAR/~~HTB~~/Eva

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
DIRECCIÓN GENERAL - DIRECCIÓN GENERAL
C.M.P. 27450 - P.N. 13977

Parque Historia de la Medicina Peruana s/n Alt. Cdra. 13 Av Grau-Cercado de Lima

Web: www.gob.pe/hdosdemayo

E mail: direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe / secretariadghndm@gmail.com

f @H2deMayo | Instagram @hospitaldosdemayo | X @H2deMayo | TikTok @hospitaldosdemayooficial



Anexo 7: Informe del asesor de Turnitin



15% 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

- 14% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo. Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Fuentes principales

- 14% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	
	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Internet	
	doczz.es	2%
3	Internet	
	www.jove.com	1%
4	Internet	
	repositorio.upch.edu.pe	1%
5	Internet	
	repo.uajms.edu.bo	<1%
6	Trabajos entregados	
	Universidad Wiener on 2025-11-01	<1%




15% 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

- 14%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Fuentes principales

- 14% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Internet	doczz.es	2%
3	Internet	www.jove.com	1%
4	Internet	repositorio.upch.edu.pe	1%
5	Internet	repo.uajms.edu.bo	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-11-01	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-12-05	<1%
8	Internet	hdl.handle.net	<1%
9	Internet	www.scielo.org.pe	<1%
10	Internet	core.ac.uk	<1%
11	Internet	forumcencm.sld.cu	<1%