



Universidad
Norbert Wiener

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

Trabajo Académico

Rendimiento de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria como detectores sugestivos de beta talasemia menor en pacientes de la Clínica Limatambo, Lima - 2025

Para optar el Título de
Especialista en Hematología

Presentado por:

Autor: Cayetano Méndez, Edward Paul


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9399-3015>

Asesor: Mg. Huamán Cárdenas, Víctor Raúl

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559>

Lima – Perú

2025

	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSION: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Edward Paul Cayetano Méndez egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “Rendimiento de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria como detectores sugestivos de β ta talasemia menor en pacientes de la Clínica Limatambo, Lima - 2025” Asesorado por el docente: Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas DNI 70092305 ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559> tiene un índice de similitud de 11 (ONCE) % con código oid: 14912:484941974 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
Firma de autor 1
Edward Paul Cayetano Méndez
DNI: 44007567

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



.....
Firma
Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas
DNI: 70092305

Lima, 20 de agosto de 2025

INDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Formulación del problema.....	6
1.2.1 Problema general	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	8
1.4.1 Teórica	8
1.4.2 Metodológica	8
1.4.3 Práctica.....	9
1.5 Limitaciones del estudio.....	9
1.6 Delimitaciones de la investigación	10
1.6.1 Temporal.....	10
1.6.2 Espacial.....	10
1.6.3 Recursos.....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Antecedentes.....	11
2.1.1 Internacionales	11
2.1.2 Nacionales.....	15
2.2 Bases teóricas	16
2.2.1 Variable desenlace	16
2.2.2 Variable exposición	17
2.2.3 Relación entre exposición y desenlace	20
2.3 Formulación de hipótesis.....	20
2.3.1 Hipótesis general.....	20

2.3.2 Hipótesis específicas	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	21
3.1 Método de la investigación.....	21
3.2 Enfoque de la investigación.....	21
3.3 Tipo de investigación.....	21
3.4 Diseño de la investigación.....	21
3.5 Población, muestra y muestreo	22
3.5.1 Población.....	22
3.5.2 Muestra	22
3.5.3 Muestreo	22
3.6 Variables y operacionalización.....	23
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.7.1 Técnicas	25
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	25
3.7.3 Validación	25
3.7.4 Confiabilidad.....	26
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9 Aspectos éticos	26
CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	27
4.1. Cronograma de actividades	27
4.2. Presupuesto.....	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	36
ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
ANEXO 2: MATRÍZ DE CONSISTENCIA.....	37

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las talasemias conocidas también como anemias del mediterráneo (1), son enfermedades hereditarias que van a afectar la síntesis de la hemoglobina (Hb) provocando desde una anemia leve o asintomática hasta una anemia severa (2). El defecto de las talasemias radica en la producción insuficiente o ausente de las cadenas de globina (alfa (α), beta (β), gamma (γ), delta (δ), épsilon (ϵ)) ocasionando una acumulación desproporcionada de la cadena no afectada, impidiendo así con la maduración normal de los hematíes, formando precipitados, produciendo hemólisis y anemia (3, 4). Según la cadena globínica afectada, las talasemias se clasifican en α -talasemia donde hay disminución de la síntesis de cadenas α y β -talasemia donde hay disminución de la síntesis de cadenas β , entre otros (5). Así mismo, se pueden clasificar de acuerdo a la gravedad clínica en talasemia menor, talasemia intermedia y talasemia mayor (6).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que un 5% de la población en todo el mundo es portador de un gen causante de hemoglobinopatía, y que cada año nacen cerca de 300 000 a 500 000 niños con alteraciones como la talasemia o la anemia drepanocítica (7, 8). Existen lugares donde las talasemias son más frecuentes, especialmente en países del Mediterráneo, Medio Oriente, el Subcontinente Indio, el Sudeste Asiático, China y África (9). Sin embargo, la globalización, las migraciones y la unión matrimonial entre grupos étnicos, ha hecho que la distribución se extienda por todo el mundo (10). Estudios estiman que 1 de cada 100 000 personas de la población mundial y 1 de cada 10 000 de la Unión Europea presentan casos sintomáticos de β -talasemia (11). Cerca del 5% de la población global porta genéticamente rasgos de α -talasemia, la incidencia en el Sudeste Asiático de las formas graves por Hb Bart es 1 de cada 200 a 2000 nacimientos y por Hb H entre 4 a 20 de cada 1000 nacimientos (12).

La talasemia menor tiene como característica general que son personas portadoras asintomáticas o pueden presentar una anemia leve en las analíticas, no obstante, si los padres son portadores tienen la probabilidad del 25% de transmitir genes anormales a sus hijos originando formas moderadas a graves (13, 14). Lo que conlleva a muerte fetal intrauterina o fallecen luego del nacimiento, algunos bebés manifiestan la enfermedad alrededor de los 6 meses y dependen de las transfusiones de sangre para vivir (15).

Ante la sospechosa de talasemia menor, los pacientes pueden presentar anemia leve microcítica hipocrómica, donde el volumen corpuscular medio (VCM) está cerca de 60 fl con recuento de hematíes normales o incrementada (16, 17). La morfología observada en el extendido muestra la presencia de células en diana, esferocitos, poiquilocitos y ocasionales punteados basófilos (18). Así como también, el índice de Mentzer (19), de England-Fraser (20), etc (21)., junto con el perfil de hierro, electroforesis de hemoglobina para el diagnóstico diferencial de β -talasemia menor de la anemia ferropénica y adicionando estudios moleculares en caso se requiera (22, 23).

En América latina la tasa de natalidad de talasemia es de 0.10/1.000 (24), en parte, debido a la conquista y colonización española, introducción de esclavos africanos y posterior mestizaje (25). Además, con la llegada de inmigrantes procedentes de países donde la enfermedad tiene altas incidencias hace que los casos en la región aumenten, y los países que más casos reportan talasemias son México, Colombia, Argentina y Brasil (26). Cabe mencionar que la β -talasemia menor es más frecuente en Europa con 35%, Asia con 24%, Australia y Sudamérica ambos con 20% (27).

En nuestro país hay muy pocas investigaciones que hayan reportado casos de talasemia, siendo esta enfermedad un problema de salud pública (28). Sumado a esto, en los países en vías de desarrollo como el Perú, alrededor del 75% de pacientes sufren por la disponibilidad de sangre, seguido del elevado coste del tratamiento y poca accesibilidad a una atención multidisciplinaria de salud (6).

Si bien, las pruebas moleculares son importantes para el manejo, asesoramiento, diagnóstico e identificación del tipo de talasemia, estos resultan complejas y costosas (29). Sin embargo, existen herramientas accesibles, útiles y de bajo costo que los laboratorios clínicos pueden usar para obtener una orientación diagnóstica oportuna. Es por ello que esta investigación es relevante porque permitirá evaluar el rendimiento de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y morfología eritrocitaria, lo que ayudará a los profesionales de la salud a mejorar la interpretación clínica, detectar casos de beta talasemia menor y diferenciarlos de otras anemias microcíticas hipocrómicas, así evitar los tratamientos inadecuados y optimizar los algoritmos diagnósticos que ayuden a prevenir la transmisión de los portadores de genes alterados a sus futuros descendientes y puedan ocasionar anemia grave.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es el rendimiento diagnóstico de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria en la detección sugestiva de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué parámetros hematológicos se asocian en la detección sugestiva de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025?
- ¿Cuál índice talasémico resulta más eficaz para discriminar β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025?
- ¿Qué patrones morfológicos eritrocitarios son más sugestivos en la detección de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025?
- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes con β -talasemia menor atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima – 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Evaluar el rendimiento diagnóstico de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria en la detección sugestiva de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los parámetros hematológicos que se asocian en la detección sugestiva de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.
- Analizar la eficacia de los índices talasémicos para la detección sugestiva de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.
- Analizar la morfología eritrocitaria como criterio sugestivo de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.
- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes con β -talasemia menor atendidos en la Clínica Limatambo, Lima – 2025.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

El hemograma completo, importante prueba de sangre, nos brinda una orientación diagnóstica y seguimiento de una enfermedad (30). Es así que los analizadores hematológicos automatizados tienen gran relevancia clínica para la detección sugestiva de talasemia menor, porque van a proporcionar una serie de parámetros como el recuento de hematíes (RBC), hemoglobina (HB), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular medio (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM), amplitud de la distribución eritrocitaria (RDW-CV), y los valores emitidos son estudiados en búsqueda de anemia leve microcítica hipocrómica, a su vez, los índices talasémicos calculados ayudarán a discernir de la anemia ferropénica.

Sin embargo, no podemos dejar de lado el frotis de sangre periférica que hasta la fecha sigue siendo el Gold Estándar de diagnóstico en hematología (31), porque nos permite observar los cambios en la morfología hemática como la presencia de codocitos, esferocitos, poiquilocitos y punteado basófilo. Estos aspectos pueden pasar desapercibidos por los analizadores modernos e incorrectamente usados y mal interpretados, sobre todo en pacientes aparentemente normales.

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de aportar con la detección de casos utilizando los parámetros hematológicos básicos que cuenta un laboratorio clínico de primer nivel de atención y sugerir el empleo de la electroforesis de hemoglobina para la confirmación de β -talasemia menor. Todo es con el fin de evitar las formas graves de anemia que afecta la salud del paciente y arrastra a su entorno familiar.

1.4.2 Metodológica

Este estudio de investigación intenta dar a conocer la existencia de parámetros dentro del hemograma completo que ayudarán a la detección sugestiva de β -talasemia menor; lo que posibilitará ampliar la búsqueda de portadores de manera más clara y objetiva en base a una correcta interpretación de los resultados.

1.4.3 Práctica

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), San Juan de Lurigancho (S JL) es el distrito más poblado de Lima con aproximadamente 1 millón 282 mil 635 habitantes (32), de una sociedad diversificada por la unión entre distintos grupos étnicos (33); hace que la talasemia se disperse a sus descendientes sin saberlo y se confunda con una anemia ferropénica, lo que conlleva a tratamientos prolongados e ineficaces con hierro que al acumularse en el cuerpo producen daños a órganos vitales.

Es así que, desde el punto de vista práctico, el presente proyecto se justifica en la necesidad imperativa de encontrar a los portadores de β -talasemia menor dentro de la población que acude a la Clínica Limatambo en S JL, el estudio permitirá que los Tecnólogos Médicos utilicen adecuadamente los parámetros del hemograma completo, siendo ésta una prueba de rutina comúnmente solicitada y es donde se debe aprovechar como un screening de anemia microcítica hipocrómica, además es de bajo costo, efectivo y rápida entrega de respuesta con la sugerencia de pruebas complementarias y específicas para confirmar el diagnóstico, lo que ayudará a detectar tempranamente la patología y al mismo tiempo a que una persona portadora o pareja de portadores puedan recibir la consejería genética en caso decidan tener hijos.

1.5 Limitaciones del estudio

La investigación se ve limitada por la poca literatura sobre el tema a nivel nacional junto a los gastos que puedan generar las pruebas complementarias y de confirmación que serán financiadas por el propio autor; sin embargo, es una oportunidad de investigación para encontrar casos, a su vez, se contará con la autorización de la dirección médica y del servicio de laboratorio de la Clínica Limatambo en S JL.

1.6 Delimitaciones de la investigación

1.6.1 Temporal

Este estudio se desarrollará y analizará durante el plazo estimado a seis meses con la finalidad de recolectar una cantidad suficiente de muestras.

1.6.2 Espacial

La efectuación del trabajo investigativo será dentro del servicio de laboratorio clínico de la Clínica Limatambo sede SJL ubicado en la región Lima.

1.6.3 Recursos

El estudio básicamente contará con el financiamiento económico del propio autor durante todo el proceso de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Dasgupta et al. (India, 2025) realizaron una investigación con el objetivo de evaluar los resultados maternos y neonatales en mujeres embarazadas con talasemia menor y compararlos con un grupo control de mujeres embarazadas no portadoras en un centro de atención terciaria. Diseñaron un estudio observacional prospectivo en una población de 200 embarazadas, 100 portadoras de talasemia menor y 100 no portadoras como control, se analizaron el hemograma completo, perfil de hierro, electroforesis de hemoglobina o HPLC para la detección de talasemia. Los resultados evidenciaron diferencias significativas en los parámetros hematológicos, es así que los valores fueron significativamente menores en el grupo de portadoras de talasemia en comparación con los no portadoras, tenemos que la hemoglobina fue de 10.1 ± 1.2 g/dl frente a 11.8 ± 1.4 g/dl, $p < 0.001$; de igual manera, el volumen corpuscular medio (VCM) fue de 69.8 ± 5.1 fl frente a 85.4 ± 4.3 fl, $p < 0.001$; y la hemoglobina corpuscular media (HCM) fue de 23.6 ± 3.2 pg frente a 28.2 ± 2.8 pg, $p < 0.001$; estos valores indican anemia microcítica hipocrómica características de la talasemia menor. También se observó, que la anemia en portadoras fue de 78% frente a 18%, $p < 0.001$ con riesgo de cuatro veces mayor de anemia grave (OR = 4.52, $p < 0.001$), además, el riesgo de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) fue mayor en portadoras con 24% frente a 10%, OR = 2.88, $p = 0.010$ y el bajo peso al nacer (BPN) fue más frecuente con 38% frente a 22%, $p = 0.020$. El ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) fue mayor entre los neonatos portadores (15% frente a 8%) pero significativamente irrelevante ($p = 0.080$). Concluyendo que los embarazos en portadoras de talasemia menor se asocian con mayor riesgo de anemia, RCIU y BPN; y que el cribado prenatal, la detección oportuna y el tratamiento multidisciplinario ayudará a minimizar los resultados adversos en esta población (34).

Lama Asinc et al. (Ecuador, 2025) realizaron su estudio con el objetivo de presentar un caso de Hemoglobinopatía S beta Talasemia. Desarrollaron una metodología donde incluyeron la recolección y análisis de datos clínicos, hematológicos y bioquímicos del paciente, asimismo, estudio familiar mediante electroforesis de hemoglobina para determinar la presencia de las variantes de hemoglobina. El papá presenta rasgo drepanocítico y la mamá presenta β -talasemia

menor. El paciente de 5 años ingresó a revisión con dolor abdominal, palidez, ictericia y esplenomegalia de 11 cm. Los resultados del hemograma salieron con hemoglobina (Hb): 10.7 g/dl, hematocrito: 29.6%, volumen corpuscular medio (VCM): 71.2 fl y hemoglobina corpuscular medio (HCM): 25.7 g/pg, que nos indica anemia microcítica hipocrómica. En el frotis de sangre periférica se observaron: hipocromía ++, codocitos ++, estomatocitos ++, drepanocitos + y esferocitos +. Los resultados de la electroforesis de Hb fue HbA₂: 4%, Hb S: 58.6% y Hb F: 34.6%, no se evidenció la Hb A. Con las evidencias recopiladas, el diagnóstico fue de Hemoglobina S/Beta Talasemia. Se concluyó que el análisis del frotis de sangre y la observación de células falciformes o codocitos pueden orientar el diagnóstico, así como la revisión de parámetros hematológicos y el estudio de electroforesis de hemoglobina son de gran utilidad para la confirmación del diagnóstico y tratamiento del paciente (35).

Munir et al. (Pakistán, 2024) en su estudio el objetivo fue evaluar la precisión diagnóstica del RDWI y el Índice de Mentzer para el cribado y la diferenciación de anemia por deficiencia de hierro (IDA) y el rasgo de β -talasemia (β TT). Realizaron una investigación analítica y prospectiva en 322 pacientes con anemia microcítica hipocrómica datos obtenidos de los parámetros hematológicos y el frotis periférico. Para el diagnóstico de IDA se procesó la ferritina sérica con valor < 15 ng/ml y para diagnóstico de β TT se usó la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con valor de HbA₂ $> 3.5\%$. También se usaron el índice de Mentzer (IM) y el índice de ancho de distribución de glóbulos rojos (RDWI), donde el punto de corte IM < 13 y RDWI < 220 es indicativo de β TT, mientras que IM > 13 y RDWI > 220 es indicativo de IDA. De igual manera, se evaluaron la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), precisión y razón de verosimilitud positiva (LR+) de IM y RDWI para IDA y β TT. Los resultados mostraron que la edad media en IDA fue 16.7 años y en β TT fue 22.4 años. Se detectaron 227 casos con IDA y 95 casos con β TT. La sensibilidad y especificidad del IM para IDA fue 81.4% y 76.6% y β TT fue 76.6% y 81.4%, respectivamente, mientras que RDWI mostró una sensibilidad y especificidad del 86.7% y 86.4% para IDA y 86.4% y 87.6% para β TT, respectivamente. La LR+ del IM y RDWI para IDA es 3.47 y 6.44, respectivamente; y la LR+ del IM y RDWI para β TT es 4.11 y 6.96, respectivamente. Concluyendo que, el índice de Mentzer y el RDWI se pueden emplear como parámetros de detección primaria en la diferenciación de anemia por deficiencia de hierro y el rasgo de β -talasemia (36).

Balcázar-Villarroel et al. (Chile, 2024) en su investigación el objetivo fue evaluar el rendimiento diagnóstico de los índices eritrocíticos en el diagnóstico diferencial de la anemia por deficiencia de hierro y el rasgo talasémico. Desarrollaron un estudio retrospectivo con la recopilación de resultados observados del hemograma completo (CBC) y el análisis de 29 índices de glóbulos rojos en una población de 182 pacientes divididos en dos grupos, 51 con rasgo de β -talasemia (β TT) y 131 con anemia por deficiencia de hierro (IDA). Los resultados mostraron que los índices de Green y King, Wongprachum y Keikhaei obtuvieron un mejor rendimiento discriminador con índice de Youden de 0.923, 0.908 y 0.896 respectivamente, a su vez, observaron diferencias significativas en todos los parámetros del CBC entre los pacientes con β TT e IDA ($p < 0.001$), también evaluaron la presencia del punteado basófilo como factor de importancia diagnóstica en β TT. Concluyendo que, los índices de Green y King, Wongprachum y Keikhaei se pueden usar como cribado inicial para el diagnóstico diferencial entre β TT e IDA por presentar un buen desempeño y la observación de punteado basófilo en el frotis periférico como indicador adicional (37).

Sahiratmadja et al. (Indonesia, 2022) en su estudio se comparó el uso de los valores del volumen corpuscular medio (VCM) y/o la hemoglobina corpuscular medio (HCM) y los índices de Mentzer (IM) y de Shine y Lal (SLI), como un primer intento de detección para portadores de β -talasemia. Realizaron un trabajo transversal, descriptivo y retrospectivo con una población conformada por 160 pacientes cuyos familiares tuvieron como antecedente talasemia mayor. Evaluaron la sensibilidad y especificidad de IM y SLI; usaron como estándar de oro una HbA₂ > 3.5% para diagnóstico de portadores de β -talasemia y estudio molecular para identificar la mutación de β -globina. Los resultados indicaron que, el 28.8% presentó hemoglobina (Hb) baja, 127 pacientes (79.4%) presentó un VCM y/o HCM bajo, con o sin Hb baja. Además, la especificidad y la sensibilidad del IM fueron del 82.2% y el 83.8%, mientras que del SLI fue del 96% y el 40.5% respectivamente. También un VCM bajo o una HCM baja cubrieron las mutaciones IVS1nt5 y Cd26 en el gen de la β -globina; en tanto que el IM y el SLI no detectaron algunas muestras, lo que provocó falsos negativos de portadores de talasemia al utilizar solo IM o SLI. Se concluyó que un VCM < 80 fl y/o un HCM < 27 pg, es el mejor método de cribado para portadores de β -talasemia en un servicio de atención básica, con la recomendación de implementar progresivamente estudios de electroforesis de Hb, así como el análisis genético (38).

Wickramaratne Kac, Wijewickrama Dc. (Sri Lanka, 2021) llevaron a cabo su estudio con el objetivo de detectar el rasgo de β -talasemia (β TT) aplicando los índices y parámetros de glóbulos rojos. La metodología empleada fue retrospectiva, para ello se analizaron a 111 pacientes, 79 mujeres y 32 hombres, obtenidos de la base de datos institucional y se evaluó la confiabilidad de 11 índices, parámetros y fórmulas de glóbulos rojos para diferenciar β TT de no β TT. Los resultados indicaron que, del total de la población, 89 fueron confirmados y diagnosticados con β TT mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), dividiendo el estudio en dos: 89 pacientes con β TT (HbA₂ entre 3.5% - 7.5%) y 22 pacientes sin β TT (HbA₂ < 3.5%). La edad de los pacientes osciló entre 1 y 74 años, y la media de edad del grupo fue de 29.9 ± 19.2 años. La concentración media de Hb, VCM y HCM en el grupo β TT fue de 10.45 ± 1.6 g/dl, 62.1 ± 5.4 fl y 19.7 ± 1.7 pg respectivamente. El recuento medio de glóbulos rojos en el grupo β TT fue de $5.3 \pm 0.8 \times 10^{-1}/L$, mientras que el grupo sin β TT fue $4.7 \pm 0.7 \times 10^{-1}/L$. La mayor especificidad (86.4%) se obtuvo con los índices de Sirdah, Sriwastava y England and Fraser, pero su sensibilidad fue del 61.8%, 57.3% y 32.6% y los valores predictivos negativos (VPN) fueron 35.8%, 30.6% y 24% respectivamente. El menor número de falsos positivos (n = 3; 13.6%) se encontró en los índices de Sirdah, Sriwastava y England and Fraser. El índice de Shine and Lal presentó una sensibilidad y un VPN del 100%, con 12 (54%) falsos positivos. El VCM y HCM mostraron resultados parecidos a los del índice de Shine and Lal, con 16 falsos positivos cada uno. Concluyendo para este trabajo, que el uso del índice de Shine and Lal como cribado de β TT es más fiable que los demás índices y fórmulas porque puede detectar a todos los verdaderos positivos de la enfermedad, así mismo recomiendan más estudios al respecto (39).

Körber et al. (Austria, 2017) realizaron su estudio con el objetivo de identificar y cuantificar la frecuencia de anomalías en los glóbulos rojos en pacientes con β -talasemia menor. La metodología empleada fue retrospectiva, en la cual se analizaron el frotis de sangre periférica (SP) de 33 pacientes con β -talasemia menor (BTM) diagnosticados con la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y electroforesis de hemoglobina. La morfología de los glóbulos rojos (GR) anormales fueron observadas y contadas en 20 campos de alto aumento (CAA). En los resultados se hallaron anisocitosis y poiquilocitosis, codocitos (n = 33, 100%; mediana = 42 células/20 CAA), ovalocitos (n = 32, 96.9%; mediana = 13 células/20 CAA), estomatocitos (n = 27, 81.8%; mediana 10/20 CAA), seguido de dacriocitos (81.8%), eliptocitos (75.8%), GR con punteado basófilo (72.7%), células de contracción irregular (63.6%) y ocasionales esquistocitos (15.2%), degmaticos (6%) y pincer cell (3%). La mediana fue baja en los demás

GR entre 1 y 7 células por 20 CAA. Concluyendo en este estudio que la observación de anomalías de los GR en el frotis de SP como los codocitos es importante porque ayudará al diagnóstico diferencial de β -talasemia menor aunada de pruebas confirmatorias (40).

Qazi et al. (Pakistán, 2014) en su investigación tuvieron como objetivo evaluar la prevalencia del rasgo de β -talasemia (β TT) entre los estudiantes de escuelas, colegios y universidades de la ciudad de Nawabshah. La metodología empleada fue descriptiva de corte transversal, cuya población estaba conformada por 521 pacientes, donde se evaluaron el hemograma completo e índices eritrocitarios. La morfología de los glóbulos rojos (GR) se observó en el frotis de sangre periférica, también se realizó electroforesis de hemoglobina y ferritina sérica. Los resultados mostraron que, de los 521 pacientes, se detectaron 26 casos con β TT y los valores medios de HbA₂ fue $5.8 \pm 0.8\%$, de recuento de GR fue $5.1 \pm 1.1 \times 10^6/\mu\text{l}$, de volumen corpuscular medio (VCM) fue 72.8 ± 5.4 fl, de hemoglobina corpuscular medio (HCM) fue 19.9 ± 2.5 pg/dl, de concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM) fue 31.2 ± 1.2 g/dl, de RDW fue $13.9 \pm 2.4\%$ y en el frotis de sangre observaron GR microcíticos hipocrómicos con presencia de target cell. Concluyendo que la prevalencia de rasgo de β -talasemia fue 4.9 % y que es necesario realizar el cribado para disminuir los nacimientos de casos graves en el país (41).

2.1.2 Nacionales

Ramírez Cuentas et al. (Perú, 2004) en su investigación tuvieron la finalidad de presentar el reporte de un probable caso de Hemoglobina S/Beta Talasemia, mediante la recopilación de los hallazgos clínicos, evaluación de parámetros hematológicos, observación de la morfología eritrocitaria y el estudio de la electroforesis de hemoglobina (Hb). Se realizó un estudio de caso basado en la evaluación del historial clínico sobre una paciente de seis años con ictericia de piel y escleras; además, hepatomegalia y esplenomegalia, sin antecedentes familiares relevantes, hospitalizada en el Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima. Los resultados obtenidos indicaron hematocrito: 23%, volumen corpuscular medio (VCM): 72 fl, hemoglobina corpuscular medio (HCM): 24.3 pg, concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM): 33.6 g/dl, recuento de reticulocitos: 17%, TCD: Negativo, DHL: 1981 UI/L, entre otros. En el frotis de sangre se observaron glóbulos rojos microcíticos hipocrómicos, codocitos, células falciformes, anisocitosis y poiquilocitosis. En la electroforesis de Hb no se evidenció la Hb A, pero si la banda de la Hb S que corresponde al diagnóstico de

la Hb S/ Beta Talasemia. Se concluyó que el empleo de las herramientas básicas hematológicas del laboratorio y los criterios clínicos pueden ayudar a la orientación del diagnóstico de una enfermedad (42).

Castillo et al. (Perú, 1998) realizaron su estudio con el objetivo de evaluar las hemoglobinopatías en el Perú. La metodología aplicada fue retrospectiva, no experimental, con una población de 5206 muestras analizadas desde 1974 a 1996, en el servicio de Hematología del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Se analizaron los parámetros hematológicos, electroforesis de hemoglobina (Hb), perfil de hierro y morfología. Los resultados evidenciaron que los casos de hemoglobinas anormales fueron 375 (7.2%), encontrándose 16 tipos de variantes como el rasgo de Hb S con 171 casos, β -talasemia menor con 107 casos ($\approx 2.06\%$), Hb S/Beta Talasemia con 20 casos, etc; en donde los pacientes presentaron anemia leve microcítica hipocrómica. Concluyendo que se requieren más estudios a nivel nacional para establecer y calcular tasas de prevalencia (43).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Variable desenlace

Beta talasemia menor

La β -talasemia menor, llamada también rasgo o portador de β talasemia, es una enfermedad que se hereda solo de uno de los progenitores, en donde, hay una mutación en uno de los alelos del gen HBB, obteniendo un individuo heterocigoto (β/β^+ o β/β^0) y, por ende, disminución en la producción de cadenas beta de la hemoglobina (Hb) (44). Las manifestaciones clínicas en estos pacientes son generalmente asintomáticas, aunque puede haber una anemia leve y la característica de la talasemia menor es presentar valores de Hb mayor a 10 g/dl (45). La identificación de los portadores se basa en parámetros hematológicos básicos, perfil de hierro, frotis de sangre periférica y para confirmar el diagnóstico la electroforesis de Hb con $HbA_2 > 3.5\%$, y solo si amerita, se puede considerar el análisis molecular (46). Clínicamente esta enfermedad no es tan grave, pero es importante el diagnóstico diferencial con otras anemias microcíticas hipocrómicas como la anemia ferropénica y además para un consejo genético,

puesto que, si ambos padres presentan esta condición, existe el riesgo de un 25% que un hijo desarrolle beta talasemia mayor, que es una enfermedad grave (47). (Tabla 1)

Tabla 1. Correlación genotipo y cuadro clínico de β -talasemia (48)

Genotipo	Fenotipo	Cuadro clínico
Anomalías de los genes de la globina β		
β/β^+ o β/β^0	Rasgo talasémico β (menor)	Asintomático
β^+/β^+ o β^0/β^+ HbE/ β^0 o HbE/ β^+	Talasemia β intermedia	Anemia leve/moderada
β^0/β^0 o β^0/β^+	Talasemia β mayor	Anemia grave

Hb: Hemoglobina

2.2.2 Variable exposición

Parámetros hematológicos

Son datos obtenidos a partir de un análisis de hemograma completo, que nos permiten estudiar la cantidad, proporción y características morfológicas de las líneas celulares de la sangre (49). Los parámetros son utilizados para el diagnóstico y la monitorización de diversas condiciones médicas y/o enfermedades; con respecto a la β -talasemia menor, los parámetros son importantes para la detección de alteraciones congruentes a un cuadro de microcitosis e hipocromía con o sin anemia leve (46). En los analizadores hematológicos podemos evaluar parámetros fundamentales relacionadas a sospecha de talasemia menor, como la hemoglobina (Hb) con valores > 10 g/dl, recuento de glóbulos rojos (RBC) que frecuentemente es elevado, volumen corpuscular medio (VCM) < 80 fl, hemoglobina corpuscular medio (HCM) a menudo disminuido, concentración de hemoglobina corpuscular medio (CHCM) ligeramente baja y el ancho de distribución eritrocitaria (RDW) normal o ligera elevación (22, 45). (Tabla 2)

Tabla 2. Gravedad de la β -talasemia según la hemoglobina (45)

Mayor	Intermedia	Menor
Hb: < 7 g/dl	Hb: 7 - 10 g/dl	Hb: > 10 g/dl

Hb: Hemoglobina

Índices talasémicos

Los índices talasémicos son fórmulas hematológicas que se utilizan como herramientas para el diagnóstico diferencial entre la β -talasemia menor y la anemia por deficiencia de hierro. Estas fórmulas, basadas en las mediciones de los parámetros del hemograma completo, pueden utilizarse para calcular los diversos índices conocidos y como discriminantes o screening de portadores de β -talasemia (46). (Tabla 3)

Tabla 3. Índices talasémicos discriminatorios (37)

Índice	Fórmula	Cut-off β TM	Cut-off ADH
Mentzer	VCM/RBC	< 13	> 13
Green & King	$(VCM^2 \times RDW) / (Hb \times 100)$	< 65	> 65
Wongprachum	$(VCM \times RDW/RBC) - (10 \times Hb)$	< 104	> 104
Shine & Lal	$(VCM^2 \times HCM) / 100$	< 1530	> 1530

β TM: β -talasemia menor; ADH: Anemia por deficiencia de hierro; Hb: hemoglobina; RBC: Conteo de hematíes; VCM: Volumen corpuscular medio; HCM: Hemoglobina corpuscular medio; RDW: Ancho de distribución eritrocitaria.

Morfología eritrocitaria

La morfología eritrocitaria se estudia a través de un frotis de sangre periférico (FSP), ante alguna alarma en los resultados emitidos por los analizadores automatizados ya sean cualitativos y/o cuantitativos se tiene que verificar con un FSP, lo que permitirá hallar y analizar las posibles alteraciones morfológicas de los glóbulos rojos, teniendo en cuenta los criterios

establecidos por el Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH) (50). La β -talasemia menor es generalmente asintomática, aunque podemos encontrar una anemia leve con alteración morfológica de los eritrocitos que en FSP se observará microcitosis, hipocromía, poiquilocitos, codocitos, esferocitos, leptocitos y en ocasiones punteado basófilo; cabe mencionar que los leucocitos y plaquetas no presentan alteraciones relevantes (51). (Tabla 4)

Tabla 4. Recomendaciones de la ICSH 2015 (50)

Nombre de célula	Sistema de calificación		
	Pocos / 1+	Moderados / 2+ / %	Abundantes / 3+ / %
RBC			
Anisocitosis	N/A	11 - 20	> 20
Macroцитos	N/A	11 - 20	> 20
Macroцитos ovalados	N/A	2 - 5	> 5
Microцитos	N/A	11 - 20	> 20
Células hipocrómicas	N/A	11 - 20	> 20
Policromasia	N/A	5 - 20	> 20
Acantocitos	N/A	5 - 20	> 20
Bite cells	N/A	1 - 2	> 2
Blister cells	N/A	1 - 2	> 2
Equinocitos	N/A	5 - 20	> 20
Eliptocitos	N/A	5 - 20	> 20
Células contraídas irregularmente	N/A	1 - 2	> 2
Ovalocitos	N/A	5 - 20	> 20
Esquistocitos	< 1%	1 - 2	> 2
Células falciformes (Sickle cells)	N/A	1 - 2	> 2
Esferocitos	N/A	5 - 20	> 20
Estomatocitos	N/A	5 - 20	> 20
Codocitos (Target cells)	N/A	5 - 20	> 20
Dacriocitos	N/A	5 - 20	> 20
Punteado basófilo	N/A	5 - 20	> 20
Cuerpos de Howell-Jolly	N/A	2 - 3	> 3
Cuerpos de Pappenheimer	N/A	2 - 3	> 3
WBC			
Cuerpos de Döhle	N/A	2 - 4	> 4
Neutrófilos vacuolados	N/A	4 - 8	> 8
Neutrófilos hipogranulares	N/A	4 - 8	> 8
Neutrófilos hipergranulares	N/A	4 - 8	> 8
Plaquetas			
Plaquetas gigantes	N/A	11 - 20	> 20

RBC: Glóbulos rojos; WBC: Glóbulos blancos

2.2.3 Relación entre exposición y desenlace

Los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria son importantes porque se enfoca en el análisis de los parámetros del hemograma completo, mide la cantidad, tamaño y forma de los hematíes, además permite la utilización de índices talasémicos con sus fórmulas establecidas y puntos de corte, que junto a la observación de la morfología eritrocitaria en el frotis de sangre periférica conforman un pilar fundamental y cribado útil para la identificación de portadores de β -talasemia (46).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H1: Los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria presentan un rendimiento diagnóstico significativo como indicadores sugestivos de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

H0: Los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria no presentan un rendimiento diagnóstico significativo como indicadores sugestivos de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

2.3.2 Hipótesis específicas

H1: Los parámetros hematológicos se asocian significativamente como indicadores sugestivos de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

H1: Los índices talasémicos presentan una alta sensibilidad y especificidad como discriminadores de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

H1: La presencia de alteraciones morfológicas eritrocitarias específicas en el frotis de sangre se correlaciona con la sospecha de β -talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

H1: Las características sociodemográficas son significativas en los pacientes con sospecha de β -talasemia menor atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Este proyecto usará el método hipotético-deductivo, ya que permite analizar el problema a través del conocimiento general hasta conclusiones específicas, además este estudio plantea la formulación de hipótesis basados en principios teóricos y antecedentes existentes que puedan ser comprobadas empíricamente mediante la observación y el análisis de datos (52).

3.2 Enfoque de la investigación

Se tomará desde un punto de vista cuantitativo, porque el objetivo de este estudio es la medición, cuantificación y análisis de datos recopilados mediante herramientas estadísticas y numéricas (53).

3.3 Tipo de investigación

Esta investigación de tipo aplicada, porque se utilizará los conocimientos y principios científicos para afrontar los problemas prácticos y específicos en una situación real, buscando mejorar la identificación de la enfermedad en beneficio de los pacientes (54).

3.4 Diseño de la investigación

La presente investigación es de diseño no experimental porque los datos recolectados son obtenidos en su contexto real sin manipulación alguna de las variables de estudio; prospectivo porque se analizarán datos que se ejecuten en el presente, lo que permitirá identificar relaciones o factores a partir de información conforme vayan ocurriendo y diseño transversal dado que la información seleccionada se recolectará en un único periodo o tiempo determinado (55).

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Se analizarán 2880 registros clínicos pertenecientes a pacientes que se realicen un hemograma completo y cuenten con lectura de frotis de sangre periférica en la Clínica Limatambo II - I sede SJL, durante el desarrollo de la investigación.

3.5.2 Muestra

Representa a la totalidad de la población de estudio que se realicen un hemograma completo y cuenten con lectura de frotis de sangre periférica en la Clínica Limatambo II - I sede SJL, durante el periodo de estudio.

3.5.3 Muestreo

El muestreo será de tipo censal y se considerarán únicamente aquellos casos que llenen los requisitos de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Datos de pacientes ≥ 18 años.
- Registros de pacientes con hemograma completo reciente.

Criterios de exclusión

- Registros de pacientes con hemoglobina ≤ 10 g/dl.
- Registros de pacientes con anemia (ferropénica, enfermedad crónica, etc).
- Registros de pacientes con diagnóstico de hemoglobinopatía distinta a β -talasemia menor.
- Registros de pacientes oncológicos.
- Registros de pacientes gestantes.

3.6 Variables y operacionalización

Variable principal

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa (Noveles o rangos)
β -talasemia menor	Alteración que afecta las cadenas beta de la globina, en donde una sola copia del gen beta está mutado y la otra permanece funcional, lo que puede provocar una anemia leve microcítica hipocrómica y se confirma con la electroforesis de hemoglobina (44).	Unidimensional	Presencia o ausencia	Razón	Normal HbA ₂ : < 3.5% Positivo HbA ₂ : 3.6 – 7%

Variable secundaria

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
RBC Hb VCM HCM CHCM	Los parámetros hematológicos son conjuntos de datos que se obtienen a partir de un hemograma completo y que evalúa la cantidad, tamaño y color de los hematíes (49).	Unidimensional	10 ⁶ /μl g/dl fl pg g/dl	Numérica Continua	> 5.7 x 10 ⁶ /μl > 10 g/dl < 80 fl < 27 pg < 32 g/dl
Índice de Mentzer Índice de Green & King Índice de Wongprachum Índice de Shine & Lal	Los índices talasémicos son fórmulas que nos permiten diferenciar la β-talasemia menor de la anemia ferropénica (46).	Unidimensional	< 13 < 65 < 104 < 1530	Numérica continua	Análisis del índice de Youden
Codocitos Leptocitos Poiquilocitos Punteado basófilo	La morfología eritrocitaria es el estudio de la forma, tamaño y color de los hematíes observadas en un frotis de sangre periférica (56).	Unidimensional	Presencia o ausencia	Nominal	Presencia o ausencia
Edad Sexo	La edad es el tiempo transcurrido en años a partir del nacimiento de una persona y el sexo es la característica biológica que los define en masculino y femenino.	Sociodemográfico	Como se registra en el DNI	Nominal	≥ 18 años Masculino Femenino

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnicas

Análisis documental, se utilizará esta herramienta metodológica porque nos permitirá recolectar datos a partir de registros que se vayan obteniendo del laboratorio, para ello se analizarán las muestras de sangre realizadas a los pacientes en tubos con EDTA K2 procesados en equipo automatizado hematológico, que luego serán seleccionados minuciosamente con el objetivo de detectar a aquellas muestras que pasarán a estudios adicionales y de confirmación para cuantificar la hemoglobina alterada.

3.7.2 Descripción de instrumentos

Formulario de recopilación de registros. Se empleará un formato para la recolección de información de elaboración propia específicamente para este estudio, en donde se procederá anotar los datos sociodemográficos básicos (edad, sexo) y los resultados de los parámetros hematológicos, cálculos de los índices talasémicos, anotación de las alteraciones morfológicas sugestivas observadas en el frotis de sangre periférica, considerando los principios de elegibilidad previamente establecidos. Luego, las muestras que hayan sido detectadas con sospecha de β -talasemia menor, serán derivadas a un laboratorio de referencia, en donde se procesarán las pruebas de perfil de hierro como parte del diagnóstico diferencial y también se realizará el estudio de electroforesis de hemoglobina para la cuantificación de la HbA₂ y confirmar los casos.

3.7.3 Validación

La recopilación de datos en la investigación será un formulario básico para la recolección de información que se basa únicamente en valores obtenidos del análisis de laboratorio clínico, no se realizará encuestas ni escalas subjetivas a los participantes, por lo que, no fue necesario realizar la validación del instrumento.

3.7.4 Confiabilidad

En esta investigación, el instrumento de recolección está diseñado para registrar los datos del laboratorio sin modificación de su contenido inicial, manteniendo en todo momento su fiabilidad para el estudio, por lo tanto, no fue necesario un test de confiabilidad. El analizador automatizado hematológico Dymind DF55 de 5 diferenciales garantiza los resultados de los parámetros hematológicos mediante el procesamiento del control de calidad diario, análisis de los gráficos y aplicando las reglas de Westgard, asimismo la observación de la morfología eritrocitaria con alguna alteración se encuentra estandarizadas por las recomendaciones de la ICSH. El laboratorio de referencia para el proceso del perfil de hierro y electroforesis de hemoglobina es de reconocido nombre a nivel nacional e internacional que nos ofrece resultados fiables y de alta calidad.

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

La información recopilada quedará organizada y registrada en un banco de datos codificados (Microsoft Excel 2019, SPSS) asegurando la confidencialidad de los pacientes. Luego se utilizarán estadísticos descriptivos, a través de, dispersión (desviación estándar), medidas de tendencia central (media, mediana) y distribución (Porcentajes) para describir las variables. Se aplicará el análisis inferencial utilizando las curvas ROC para evaluar el rendimiento diagnóstico de los índices talasémicos, así como también el índice Youden para evaluar el mejor punto de corte, a su vez, se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de los índices, HCM y VCM. Los cálculos se realizarán en el software estadístico STATA y los resultados serán considerados estadísticamente significativos con un valor de $p < 0.05$.

3.9 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación será remitido al Comité de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener para su evaluación y aprobación. Al ser registros de datos clínicos de pacientes no se necesitará de consentimiento informado, sin embargo, se solicitará el permiso a la Dirección Médica de la Clínica Limatambo sede SJL para obtener los datos de estos registros. El estudio se realizará conforme a los principios éticos de la declaración de Helsinki, por lo tanto, la información recopilada será tratada manteniendo los principios de confidencialidad y privacidad, de manera que se respetará la identidad de las personas.

CAPÍTULO IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	AÑO 2025																					
	Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Elección del tema	x																					
Revisión bibliográfica		x	x	x																		
Diseño del proyecto de investigación		x	x	x	x																	
Presentación al asesor						x	x															
Correcciones del proyecto por el asesor								x	x													
Revisión y conformidad por el asesor										x	x											
Presentación del proyecto al comité de ética												x	x	x								
Levantamiento de las observaciones formuladas															x	x						
Evaluación final y Aprobación del comité de ética																	x	x	x			
Sustentación académica del trabajo final																				x		

4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
BIENES			
Tubos con EDTA K2	200 unid	0.59	118.00
Tubos T/Roja con gel separador	200 unid	0.89	178.00
Colorante Wriqth	1 litro	350.00	350.0
Agua destilada	1 litro	30.00	30.00
Aceite de inmersión	500 ml	555.00	555.00
Láminas portaobjeto	50 unid	6.50	325.00
Hojas bond A4	500 unid	28.00	28.00
USB	1	60.00	60.00
Sobres manila A4	50 unid	0.50	25.00
SUBTOTAL			1669.00
SERVICIOS			
Electroforesis de hemoglobina	1 unid	92.93	92.93
Hierro sérico	1 unid	53.04	53.04
Ferritina	1 unid	49.56	49.56
Transferrina	1 unid	20.65	20.65
Saturación de la transferrina	1 unid	53.45	53.45
Capacidad total de fijación del hierro	1 unid	46.02	46.02
Impresiones	100 unid	0.50	50.00
Fotocopias	300 unid	0.10	30.00
Empastado y anillado	4 unid	50.00	200.00
Asesoría	1 unid	1000.00	1000.00
Movilidad	1 unid	500.00	500.00
SUBTOTAL			2095.65
TOTAL			3764.65

REFERENCIAS

1. Sharma DC, Rai S, Gupta P, Singhal S. An Overview on Thalassemia. *Current Topics in Medicine and Medical Research*. 2020;6:192-205.
2. Ureña GA, Hernández RK, Ortiz JMM. Generalidades y tratamientos emergentes en la Beta Talasemia. *Revista Médica Sinergia*. 2020;5(12):4.
3. Andreoni LL, Muñoz R, Bautista JL, Rapún L, Banús C, Prado M, et al. Aplicación de un algoritmo diagnóstico de laboratorio para la detección de hemoglobinopatías. *Revista Hematología*. 2018;22(3):269-76.
4. Baird DC, Batten SH, Sparks SK. Alpha- and Beta-thalassemia: Rapid Evidence Review. *American family physician*. 2022;105(3):272-80.
5. Goñi Murillo MC, Galindo Vergara C, Goñi Murillo A. Actualización en Medicina de Familia. Talasemias. *Medicina de Familia SEMERGEN*. 2008.
6. TIF. Revisión global de la talasemia. THALASSAEMIA INTERNATIONAL FEDERATION (TIF) Chipre; 2024 [Available from: <https://thalassaemia.org.cy/what-we-do/global-thalassaemia-review/>].
7. OMS. Talasemia y otras hemoglobinopatías. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2006.
8. Wollenstein-Seligson D, Rendón-Macías ME, Silva-Ramírez H, Gerardo-Del Hoyo MN, Yam K, Velasco-Aznar A, et al. Prevalencia al nacimiento de hemoglobinopatías en un hospital privado de la Ciudad de México: reporte de 7 años de tamizaje. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2024;90(6):232-5.
9. Sánchez Paguay KM. Caracterización clínica y pruebas de laboratorio para el diagnóstico de Talasemia: Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo; 2024.

10. Hokland P, Daar S, Khair W, Sheth S, Taher AT, Torti L, et al. Thalassaemia-A global view. *British journal of haematology*. 2023;201(2):199-214.
11. Escribano HL, Martínez AM. Estudio de la talasemia β en el Laboratorio Clínico: estrategias diagnósticas. *Revista de Medicina de Laboratorio*. 2023;4(2):53-63.
12. NORD. Alfa talasemia. Estados Unidos: National Organization for Rare Disorders (NORD); 2017 [Available from: <https://rarediseases.org/rare-diseases/alpha-thalassemia/>].
13. SEHH. La terapia génica se erige como curación de la talasemia mayor. España: Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia (SEHH); 2023 [Available from: <https://www.sehh.es/sala-prensa/notas-prensa/125538-la-terapia-genica-se-erige-como-curacion-de-la-talasemia-intermedia-y-mayor>].
14. NHLBI. Talasemias: Causas y factores de riesgo. Estados Unidos: National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI); 2022 [Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/talasemias/causas>].
15. Bajwa H, Basit H. *Thalassemia*: StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2019.
16. P MT. INTERPRETACIÓN CLÍNICA DEL HEMOGRAMA. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2015;26(6):713-25.
17. Gerber GF. Talasemias (Anemia del Mediterráneo, talasemia mayor y menor). Estados Unidos: Manual MSD; 2024 [Available from: <https://www.msmanuals.com/es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-hem%C3%B3lisis/talasemias>].
18. Paloma IDANC. Talasemia: sebuah Tinjauan Pustaka. *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*. 2023;1(2):89-100.

19. Vehapoglu A, Ozgurhan G, Demir AD, Uzuner S, Nursoy MA, Turkmen S, et al. Hematological indices for differential diagnosis of Beta thalassemia trait and iron deficiency anemia. *Anemia*. 2014;2014(1):576738.
20. England J, Fraser P. Differentiation of iron deficiency from thalassaemia trait by routine blood-count. *The Lancet*. 1973;301(7801):449-52.
21. Ferrara M, Capozzi L, Russo R, Bertocco F, Ferrara D. Reliability of red blood cell indices and formulas to discriminate between β thalassemia trait and iron deficiency in children. *Hematology*. 2010;15(2):112-5.
22. Needs T, Gonzalez-Mosquera LF, Lynch DT. Beta Thalassemia. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Luis Gonzalez-Mosquera declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: David Lynch declares no relevant financial relationships with ineligible companies.: StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
23. Motiani A, Zubair M, Sonagra AD. Laboratory Evaluation of Alpha Thalassemia. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Muhammad Zubair declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Amit Sonagra declares no relevant financial relationships with ineligible companies.: StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.
24. Martínez-Sánchez LM, Carvajal-Alzate M, Roldán-Tabares MD, Vergara-Yáñez D. Caracterización de pacientes con beta-talasemia en una institución de alta complejidad, Medellín, Colombia. *Medicina Interna de México*. 2022;38(4):783-90.
25. Arroyo G, Jiménez J, Sánchez JE. Hemoglobinopatías en 12.000 escolares. 1980.
26. Castillo Rojas MA. Desempeño diagnóstico de los índices talasémicos y hematimétricos en la identificación de sospecha clínica de β talasemia menor en pacientes atendidos en el Hospital II EsSalud Tarapoto, 2024. 2024.

27. Chauhan W, Shoaib S, Fatma R, Zaka-Ur-Rab Z, Afzal M. Beta-thalassemia and the advent of new interventions beyond transfusion and iron chelation. *British journal of clinical pharmacology*. 2022;88(8):3610-26.
28. Shang X, Xu X. Update in the genetics of thalassemia: What clinicians need to know. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. 2017;39:3-15.
29. Chiappe G. Talasemias: Aspectos clínicos. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. 2017;51(3):281-9.
30. Issa SS, Maine GC. Curso Electivo: hemograma, eritrosedimentación y hematocrito en el diagnóstico de diferentes enfermedades. Tema: alteraciones de elementos formes de la sangre en leucemia mieloide aguda. 2022-2023.
31. Kratz A, Lee SH, Zini G, Riedl JA, Hur M, Machin S. Digital morphology analyzers in hematology: ICSH review and recommendations. *International journal of laboratory hematology*. 2019;41(4):437-47.
32. Infobae. INEI reveló cuántos habitantes tiene Lima en su 490 aniversario de fundación. Information before anyone else (INFOBAE): Buenos Aires; 2025 [Available from: <https://www.infobae.com/peru/2025/01/18/inei-revelo-cuantos-habitantes-tiene-lima-en-su-490-aniversario-de-fundacion/#:~:text=San%20Juan%20de%20Lurigancho%2C%20I%3%ADder,5%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20lime%C3%B1a>].
33. Wikipedia. Distrito de San Juan de Lurigancho. Wikipedia la enciclopedia libre: Estados Unidos; 2025 [Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_San_Juan_de_Lurigancho#:~:text=Es%20un%20distrito%20habitado%20por,de%20la%20provincia%20de%20Lima].
34. Dasgupta N, Sadaf A, Patra KK, De R, Ghosh T. An Observational Study on Assesemnt of Pregnancy Outcome in Women with Thalassemia Carrier State in A Tertiary Care Centre. *European Journal of Cardiovascular Medicine*. 2025;15:683-90.

35. Lama Asinc VA, Casanova MM, Bravo Bazurto ME, Carbonell Castillo DB, Ramírez Ruiz R. Hemoglobina S Beta Talasemia, una patología poco frecuente, a propósito de un caso. *Más Vita Revista de Ciencias de la Salud*. 2025;7(1):100-9.
36. Munir A, Rahim A, Zafar F, Haseeb HM, Zahid R. Diagnostic Potential of Haematological Indices (Mentzer Index and RDWI) to Distinguish Iron Deficiency Anemia and β TT. *Journal of Fatima Jinnah Medical University*. 2024;18(02):78-81.
37. Balcázar-Villaruel M, Mancilla-Urbe A, Navia-León S, Carmine F, Birditt K, Sandoval C. Diagnostic Performance of Red Blood Cell Indices in the Differential Diagnosis of Iron Deficiency Anemia and the Thalassemia Trait in Chile: A Retrospective Study. *Diagnostics*. 2024;14(21):2353.
38. Sahiratmadja E, Maskoen AM, Reniarti L, Prihatni D. Erythrocyte indices MCV and/or MCH as first round screening followed by hb-analysis for β -thalassemia carrier state. *The Indonesian Biomedical Journal*. 2022;14(3):282-8.
39. Wickramaratne KAC, Wijewickrama DC. Screening for beta-thalassemia trait; applicability of red cell indices and parameters - A study in Sri Lanka. *International journal of health sciences*. 2021;15(1):29-34.
40. Körber C, Wölfler A, Neubauer M, Robier C. Red blood cell morphology in patients with β -thalassemia minor. *LaboratoriumsMedizin*. 2017;41(1):49-52.
41. Qazi RA, Shams R, Hassan H, Asif N. Screening for beta thalassemia trait. *Journal of Rawalpindi Medical College*. 2014;18(1).
42. Ramírez Cuentas J, Lizama Olaya O, Martínez La Rosa J, Jhong Olivera M, Salazar Lindo E. Reporte de un probable caso de Hemoglobina S/Talasemia Beta. *Revista Medica Herediana*. 2004;15(3):173-8.
43. Castillo J, Hazan E, Márquez MdC. *Las hemoglobinopatías en el Perú*. 1998.

44. Ali S, Mumtaz S, Shakir HA, Khan M, Tahir HM, Mumtaz S, et al. Current status of beta-thalassemia and its treatment strategies. *Molecular genetics & genomic medicine*. 2021;9(12):e1788.
45. Tathe PA, Gosavi PP, Sanap G. *Thalassemia (Beta-Thalassemia)*. 2023.
46. Brancaloni V, Di Pierro E, Motta I, Cappellini MD. Laboratory diagnosis of thalassemia. *International journal of laboratory hematology*. 2016;38:32-40.
47. Langer AL. *Beta-thalassemia*. 2021.
48. Taher AT, Sheth SS, Musallam KM. *Síndromes talasémicos*. 2023.
49. El Brihi J, Pathak S. Normal and Abnormal Complete Blood Count With Differential. *StatPearls*. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Surabhi Pathak declares no relevant financial relationships with ineligible companies.: StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.
50. Palmer L, Briggs C, McFadden S, Zini G, Burthem J, Rozenberg G, et al. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. *International journal of laboratory hematology*. 2015;37(3):287-303.
51. Terry Leonard NR, Mendoza Hernández CA. Valor del frotis de sangre periférica como orientación diagnóstica en las anemias hemolíticas. *MediSur*. 2019;17(5):706-18.
52. Rodríguez Jiménez A, Pérez Jacinto AO. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista ean*. 2017(82):179-200.
53. Sampieri R, Fernández C, Baptista L. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*. 2014;22.

54. Barbosa Moreno A, Orozco M, Eusebio C, Molar Orozco JF. Metodología de la investigación. Métodos y técnicas: Grupo Editorial Patria; 2020.
55. Ramírez AAV, Orellana LMG, Tapia RC, Teves RV, Tisoc JH. Métodos de investigación científica: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023.
56. Ventimiglia FD, Rivas-Ibargüen MA, Vildoza A, Orsilles MÁ. Valor diagnóstico de la morfología eritrocitaria en las anemias. Acta bioquímica clínica latinoamericana. 2017;51(3):379-86.

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código de trabajo: _____

Fecha de análisis: _____

1. Datos demográficos:

Edad: ____ años

Sexo: Masculino () Femenino ()

2. Resultados de los parámetros hematológicos:

RBC: ____ x 10⁶/μl

Hb: ____ g/dl

VCM: ____ fl

HCM: ____ pg

CHCM: ____ g/dl

RDW: ____ %

3. Resultados de los índices talasémicos: valores calculados

Índice de Mentzer: ____ < 13

Índice de Green & King: ____ < 65

Índice de Wongprachum: ____ < 104

Índice de Shine & Lal: ____ < 1530

4. Resultados de la morfología eritrocitaria:

Observación sugestiva: _____

5. Resultados del perfil de hierro:

Hierro sérico: ____ μg/dl

Ferritina: ____ ng/ml

Transferrina: ____ g/l

TIBC: ____ μg/dl

SaT: ____ %

6. Resultado de la electroforesis de hemoglobina:

HbA: ____ %

HbA2: ____ %

HbF: ____ %

HbS: ____ %

7. β-talasemia menor:

Presencia () Ausencia ()

ANEXO 2: MATRÍZ DE CONSISTENCIA

Título del proyecto: Rendimiento de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria como detectores sugestivos de beta talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo, Lima - 2025

AUTOR: CAYETANO MÉNDEZ EDWARD PAUL

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	Tipo y escala	METODOLOGÍA
<p>General: ¿Cuál es el rendimiento diagnóstico de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria en la detección sugestiva de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025?</p>	<p>General: Evaluar el rendimiento diagnóstico de los parámetros hematológicos, índices talasémicos y la morfología eritrocitaria en la detección sugestiva de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025</p>	<p>β-talasemia menor</p> <p>Parámetros hematológicos</p> <p>Índices Talasémicos</p> <p>Morfología eritrocitaria</p>	<p>Cualitativa/Nominal</p> <p>Cuantitativa/Razón</p> <p>Cuantitativa/Razón</p> <p>Cualitativa/Nominal</p>	<p>Método de la investigación Hipotético-Deductivo</p> <p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Diseño de investigación No experimental, prospectivo y de corte transversal</p> <p>Población Se analizarán 2880 registros clínicos pertenecientes a pacientes que se realicen un hemograma completo y cuenten con lectura de frotis de sangre periférica en la Clínica Limatambo II - I sede SJL, durante el desarrollo de la investigación.</p> <p>Muestra Representa a la totalidad de la población de estudio que se realicen un hemograma completo y cuenten con lectura de frotis de sangre periférica, durante el periodo de estudio.</p>
<p>Específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué parámetros hematológicos se asocian en la detección sugestiva de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025? • ¿Cuál índice talasémico resulta más eficaz para discriminar β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025? • ¿Qué patrones morfológicos eritrocitarios son más sugestivos en la detección de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025? • ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes con β-talasemia menor atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025? 	<p>Específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los parámetros hematológicos que se asocian en la detección sugestiva de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025. • Analizar la eficacia de los índices talasémicos para la detección sugestiva de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025. • Analizar la morfología eritrocitaria como criterio sugestivo de β-talasemia menor en pacientes atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025. • Determinar las características sociodemográficas de los pacientes con β-talasemia menor atendidos en la Clínica Limatambo SJL, Lima - 2025. 			




11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe


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

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
30 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

- 11% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 6% 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	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-10-23	<1%
3	Internet	repositorio.unamba.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-04-21	<1%
6	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
7	Internet	www.researchgate.net	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad San Francisco de Quito on 2013-02-24	<1%
9	Internet	adminrediseño.laopinión.com.co	<1%
10	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
11	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%