



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

Precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos por citometría de flujo
Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2024

**Para optar el Título de
Especialista en Hematología**

Presentado por:

Autora: Jara Bardales, Florentina

Asesor: Dr. Navarrete Mejia, Pedro Javier

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9809-6789>

Lima – Perú

2025

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

Yo, Florentina Jara Bardales egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica/ Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“PRECISIÓN DIAGNÓSTICA DEL ÍNDICE DE MADUREZ DE BLASTOS POR CITOMETRÍA DE FLUJO HOSPITAL NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, 2024”**. Asesorado por el docente: Dr. Pedro Javier Navarrete Mejia DNI 06796414 ORCID 0000-0002-9809-6789 tiene un índice de similitud de 10% (DIEZ) con código 14912: 516439933 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

Nombres y apellidos: Florentina Jara Bardales
 DNI: 22506272



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Pedro Javier Navarrete Mejia
 DNI: 06796414

Lima, 31 de octubre del 2025

INDICE

1. EL PROBLEMA	4
1.1. Planteamiento del Problema	4
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.2.1. General.....	5
1.2.2. Específicos.....	6
1.3. Objetivos de la Investigación	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la Investigación.....	7
1.5. Delimitación de la Investigación	8
1.5.1. Temporal.....	8
1.5.2. Espacial.....	8
1.5.3. Recursos	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases teóricas	14
2.3. Formulación de la hipótesis.....	29
2.3.1. Hipótesis general	29
3. METODOLOGÍA.....	30
3.1. Método de la investigación.....	30
3.2. Enfoque de la investigación.....	30
3.3. Tipo de investigación	30
3.4. Diseño de la investigación.....	31

3.5. Población, muestra y muestreo	31
3.6. Variables y operacionalización.....	33
3.6.1. Operacionalización de variables	34
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7.1. Técnicas	34
3.7.2 Descripción de instrumentos	34
3.7.3. Validación.....	35
3.7.4. Confiabilidad	35
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	36
3.9. Aspectos éticos	37
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	38
4.1. Cronograma de actividades	38
4.2. Presupuesto	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	48

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La leucemia mieloide aguda (LMA) es una enfermedad hematológica de naturaleza maligna, caracterizada por la proliferación rápida y descontrolada de células inmaduras, denominadas blastos, en la médula ósea, lo cual afecta considerablemente la producción normal de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, esta afección, reconocida por su alta agresividad, requiere de un diagnóstico temprano y preciso para mejorar las perspectivas de tratamiento (1,2), a nivel global, la incidencia de LMA fluctúa entre 3 a 5 casos por cada 100,000 personas al año, siendo particularmente elevada en regiones como Estados Unidos, donde se registran 4.3 casos por cada 100,000 (3), y en Alemania, donde la tasa alcanza 4.5 casos por cada 100,000 (4), sin embargo, en el continente asiático y Latinoamérica, esta enfermedad es algo menos frecuente, situándose entre 2.5 y 4 casos por cada 100,000 habitantes, mientras que, en Perú, se estima una incidencia entre 2.5 a 3 casos por cada 100,000 personas (5).

El diagnóstico de la LMA depende esencialmente de la correcta identificación del índice de madurez de los blastos, para lo cual se emplean dos técnicas principales, la morfología celular y la citometría de flujo, la primera, basada en la observación microscópica de las características morfológicas de los blastos (6), pero tiene la limitación de ser una técnica subjetiva, ya que depende de la pericia del observador para detectar diferencias en tamaño, forma y otros rasgos morfológicos, lo que puede resultar en diagnósticos inconsistentes o erróneos (7), por otro lado, la segunda técnica que es más avanzada, permite una evaluación cuantitativa y objetiva de los blastos, utilizando anticuerpos monoclonales para identificar marcadores específicos de las

células inmaduras, lo que mejora significativamente la precisión diagnóstica (8), no obstante, su aplicación está limitada por el costo elevado de los equipos y la necesidad de personal especializado, lo que dificulta su implementación generalizada, especialmente en hospitales con menos recursos (9,10).

En el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), ambas metodologías se emplean de manera complementaria, sin embargo, las discrepancias diagnósticas entre los resultados obtenidos por morfología celular y citometría de flujo generan incertidumbre en la clasificación del índice de madurez de los blastos, lo cual afecta directamente la estratificación del riesgo en los pacientes con LMA, así como la toma de decisiones clínicas, estas diferencias resalta el requerimiento para realizar una evaluación comparativa entre ambas técnicas, lo cual se tendría con mayor alcance que técnica ofrece mayor precisión en la detección de blastos inmaduros y mejorar así los resultados diagnósticos (11).

Por ello y, considerando la alta mortalidad asociada a la LMA, es que toma la importancia de un diagnóstico temprano y certero, volviéndose imprescindible optimizar los métodos diagnósticos, en especial en centros de referencia como el HNERM, de modo que los pacientes reciban un tratamiento oportuno y adecuado.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1. General

¿Cuál es la precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos por citometría de flujo en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?

1.2.2. Específicos

1. ¿Existen diferencias significativas en los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?
2. ¿Existen diferencias en la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?
3. ¿Cómo se correlaciona el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos mediante citometría de flujo y morfología celular en paciente con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.
2. Comparar la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.
3. Correlacionar el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.

1.4. Justificación de la Investigación

La leucemia mieloide aguda (LMA) es una enfermedad hematológica maligna que, debido a su agresividad, requiere un diagnóstico temprano y preciso, ya que afecta gravemente la producción de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, lo cual compromete el sistema hematológico del paciente. Para su diagnóstico, se emplean dos técnicas principales: la morfología celular y la citometría de flujo, cada una con ventajas y limitaciones. La morfología celular es más accesible, sin embargo, su carácter subjetivo puede generar errores diagnósticos, mientras que la citometría de flujo, que es más precisa al utilizar anticuerpos monoclonales, se ve limitada por su costo elevado y la necesidad de personal especializado.

Por otra parte, en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), ambas técnicas se usan de forma complementaria, aunque las discrepancias en los resultados entre ellas generan incertidumbre, lo que afecta la correcta clasificación de los blastos y, en consecuencia, la toma de decisiones clínicas. Esto enmarca el requerimiento por el cual se debe efectuar una comparación rigurosa entre ambas metodologías para identificar cuál ofrece mayor precisión diagnóstica, ya que esta mejora es esencial para garantizar un tratamiento adecuado y oportuno, especialmente considerando la alta mortalidad de la LMA. Por lo tanto, optimizar los métodos diagnósticos es crucial, ya que permite mejorar la calidad del diagnóstico y, con ello, el manejo de la enfermedad, lo que resulta fundamental para asegurar mejores resultados en los pacientes.

1.5. Delimitación de la Investigación

1.5.1. Temporal

La ejecución del presente trabajo de investigación se desarrollará entre los meses de octubre a diciembre del 2025.

1.5.2. Espacial

Se llevará a cabo en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, ubicado en el distrito de Jesús María, Lima, Perú.

1.5.3. Recursos

La investigadora se encargará de correr con todos los gastos pertinentes para el desarrollo de la investigación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En el 2023 en India, Venkatesan, S. y colaboradores, llevaron a cabo su pesquisa con la finalidad de estudiar el perfil clínico-hematológico de LMA, el estudio fue observacional e incluyeron 129 casos de leucemia, los resultados mostraron que LMA fue más común en adultos con 82.2%, mientras que LLA predominó en niños con 59.5%, además, la morfología sola permitió diagnosticar el 59.6% de los casos de LLA, y con la adición de las tinciones citoquímicas, esta cifra aumentó al 78.4%, en el caso de LMA, la morfología permitió diagnosticar el 80% de los casos, y con las tinciones citoquímicas, se alcanzó una precisión del 87.8%. Concluyendo que, la morfología combinada con las tinciones citoquímicas mejoró significativamente la clasificación de la leucemia aguda, sin embargo, la citometría de flujo sería fundamental en los casos en los que la morfología y las tinciones no fueron concluyentes (12).

En 2021 en Canadá, Afshin, S. y colaboradores, efectuaron su estudio con el objetivo de mejorar la precisión diagnóstica de los síndromes mielodisplásicos (MDS) y las neoplasias mielodisplásicas/mieloproliferativas (MDS/MPN) mediante citometría de flujo. El

estudio fue observacional, incluyeron 57 aspirados de médula ósea, de los cuales 23 tenían MDS, 8 tenían MDS/MPN y 21 presentaban citopenias sin diagnóstico de MDS. En cuanto a los resultados, el "Blast Score" desarrollado mostró una sensibilidad del 80.6% y una especificidad del 90.5% para el diagnóstico de MDS y MDS/MPN, destacando que la sensibilidad aumentó un 19% en los casos de MDS de bajo riesgo. Concluyendo que, el análisis de blastos por citometría de flujo aporta una herramienta diagnóstica precisa para MDS y MDS/MPN, ofreciendo cifras de sensibilidad y especificidad comparables a las de paneles más amplios (13).

En el 2021 en Francia, Vial, J. y colaboradores, tuvieron como propósito evaluar la precisión del análisis de citometría de flujo (CF) con pruebas moleculares para la identificación de enfermedad residual mínima (MRD). El estudio fue observacional incluyeron 40 pacientes con LMA. Los resultados mostraron que la concordancia entre los análisis moleculares y CF en la detección de MRD fue del 80.2%, la especificidad alcanzó un 85% y la sensibilidad fue del 69%. En el primer punto de seguimiento (FU1), que incluyó a los 40 pacientes, la concordancia fue aún mayor, con un 87.5%, y una sensibilidad del 75%, lo que destaca el potencial de MFC para detectar MRD incluso en muestras con baja carga tumoral. Concluyendo que, el análisis por citometría de flujo proporciona un método fiable y robusto para la evaluación de la MRD (14).

En 2021 en la República Checa, Bezdekova, R y colaboradores realizaron una investigación con el propósito de evaluar la utilidad de la citometría de flujo (FC) para el análisis de células plasmáticas circulantes (CPC) en pacientes con leucemia de células plasmáticas primaria (LCPp) y secundaria (LCPs), el estudio fue observacional e incluyó

a 33 pacientes diagnosticados con PCL (18 LCPp y 15 LCPs). Los resultados revelaron que existen diferencias estadísticamente significativas en la detección de CPc entre ambos métodos donde la mediana mediante citometría de flujo fue del 26.7% (rango 17.2-80.3) mientras que la morfología solo identificó un 13.5% (p:0.02), adicionalmente, se encontraron diferencias significativas en la cantidad de células plasmáticas en la médula ósea, con una mediana de 39.2% (rango 24.6-78.3) en LCPp frente a 64.9% (rango 20.3-81.6) en LCPs (P = 0.02). Concluyendo que, la citometría de flujo demostró ser una herramienta superior para la cuantificación y caracterización de las CPc en comparación con la morfología (15).

En el 2021 en India, Pandey, V. realizaron una investigación cuyo objetivo fue comparar la eficacia de la citometría de flujo (CF) con el diagnóstico morfológico en LM. La metodología que aplicó fue cuantitativa y observacional, incluyendo a 103 pacientes. Los resultados indicaron que CF mostró una concordancia del 93.8% con el diagnóstico morfológico, el porcentaje de blastos citomorfología fue del 56.3% en LLA y del 25.2% en LMA, mientras que en médula ósea fue del 82.6% en LLA y del 56.3% en LMA mientras que, en médula ósea, estos valores aumentaron significativamente, alcanzando el 82.5% en LLA y el 56.3% en LMA. Concluyendo que, CF no solo ofrece una mayor precisión diagnóstica en la clasificación y subclasificación de la leucemia, sino que también es fundamental en la identificación de marcadores específicos de la enfermedad (16).

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En el año 2024 en Lamyaque, Juárez, Y realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar la supervivencia global y los inmunofenotipos aberrantes en pacientes con LMA. El estudio fue observacional y retrospectivo incluyendo una muestra de 168 pacientes. Los resultados mostraron que la supervivencia en LMA no promielocítica fue del 53.3% y para leucemia promielocítica aguda fue del 66.7%, además, identificó una alta prevalencia de LLA-B (77.38%), con la expresión aberrante de los marcadores CD13+ (31.67%) y CD33+ (15.83%) como las infidelidades de linaje más frecuentes. En el caso de la LLA-T, se reportó una infidelidad de linaje con la expresión de CD117+ y CD13+ en el 10% de los casos. Concluyendo que, la citometría de flujo es de utilidad no solo para la identificación de inmunofenotipos aberrantes, sino también para predecir el pronóstico de los pacientes con leucemia aguda (17).

En 2022 en Lima, Béjar, M. llevó a cabo un estudio con el propósito de describir los inmunofenotipos de LMA compromiso monocítico. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, retrospectivo y transversal., evaluó 34 casos entre 24 casos de leucemia mielomonocítica aguda (LMMA) y 10 de leucemia monoblástica aguda (LMoA). Los resultados mostraron que, los casos de LMMA representaron el 71% del total, mientras que las LMoA alcanzaron el 29%, CD34 se encontró en el 79% de los casos de LMMA y en el 60% de las LMoA, CD64, se observó una expresión débil en el 96% de los casos de LMMA, mientras que fue positivo en el 60% de los casos de LMoA. Concluyendo que, LMA con compromiso monocítico representaron el 15% del total, lo que resalta la importancia de la citometría de flujo para un diagnóstico preciso y la identificación de alteraciones inmunológicas (18).

En el 2022 en Lima, Chavarría, J. llevó a cabo un estudio con el propósito de identificar las alteraciones leucocitarias en pacientes con LMA en un nosocomio de Lima. El estudio fue de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo y no experimental, cuya población fueron 93 pacientes. Los resultados mostraron que el 80.5% presentó leucocitosis, mientras que un 19.4% evidenció leucopenia, 86.0% tenía entre un 20% y 50% de blastos en su sangre periférica, un 10.8% tenía entre un 50% y 80%, y solo el 3.2% presentó más del 80% de blastos. Además, el 91.4% de los pacientes presentó vacuolizaciones en los neutrófilos, el 94.6% mostró abastones mayores al 5% y el 96.8% exhibió granulaciones tóxicas, lo que sugiere una fuerte presencia de infecciones o procesos inflamatorios graves en estos pacientes. Concluyendo que, las alteraciones leucocitarias más frecuentes en los pacientes con LMA fueron los blastos, las vacuolizaciones y las granulaciones tóxicas (19).

En el 2022 en Lima, Salés, S. llevaron a cabo un estudio con el propósito de describir las características del hemograma en pacientes diagnosticados con LMA en un instituto de Lima. El estudio fue descriptivo, observacional y retrospectivo donde incluyó a 79 pacientes. Sus resultados indicaron que, el subtipo más frecuente fue la leucemia mielomonocítica aguda (LMA M4), representando el 53.2% del total de casos, el 100% de los pacientes presentaban anemia, predominantemente normocítica normocrómica, con un 59.5% de los casos clasificados como anemia grave ($Hb < 7.9$ g/dl), la leucocitosis fue hallada en el 79% de los pacientes y el 38% presentaba hiperleucocitosis ($> 100 \times 10^9/l$). El recuento de plaquetas mostró trombocitopenia en el 93.7% de los casos, con un 30.4% de los pacientes presentando recuentos de plaquetas inferiores a $20 \times 10^9/l$. Concluyendo que, la LMA con compromiso monocítico fue más frecuente en mujeres adultas y se caracterizó principalmente por anemia grave, leucocitosis e hiperleucocitosis, y trombocitopenia severa (20).

En el 2022 en Pucallpa, Arévalo, A. efectuó su pesquisa con el objetivo de determinar las características citológicas de los pacientes con proliferaciones neoplásicas de los leucocitos atendidos en un nosocomio. Su estudio fue no experimental, cuantitativo y retrospectivo considerando a una población de 46 pacientes diagnosticados con algún tipo de leucemia. Los resultados indicaron que, 39% tuvieron leucemia linfoblástica aguda (LLA), el 26% con leucemia mieloide aguda (LMA), el 13% presentaron síndrome mielodisplásico, el 9% fueron diagnosticados con leucemia linfocítica crónica, y el 9% restante presentaron procesos linfoproliferativos malignos o linfoma no especificado. Además, el 96% de los pacientes presentaba anemia, el 78% tenía trombocitopenia y el 61% mostraba neutropenia, el 61% presentaba linfoblastos, el 39% presentaba blastos mieloides 91% exhibió nucleolos prominentes, mientras que el 17% tenía bastones de Auer (21).

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Leucemia Mieloide Aguda

2.2.1.1 Definición y etiología de la LMA

Es un tipo de cáncer hematológico que afecta principalmente a las células precursoras mieloides y se origina por la acumulación de mutaciones en las células madre hematopoyéticas que desencadenan la proliferación incontrolada de blastos inmaduros, que reemplazan las células sanguíneas normales, afectando gravemente la producción de glóbulos rojos, plaquetas y glóbulos blancos maduros, lo que provoca anemia, infecciones recurrentes y trastornos hemorrágicos (22).

En cuanto a la etiología, aunque la mayoría de los casos de LMA se consideran idiopáticos, hay factores predisponentes conocidos, entre ellos se encuentran la exposición previa a radiación o a sustancias químicas como el benceno, el tratamiento con ciertos quimioterápicos y enfermedades hematológicas previas, como los síndromes mielodisplásicos o mieloproliferativos (23), además; se ha identificado una predisposición genética en algunos pacientes, como las mutaciones heredadas en genes específicos, estas mutaciones afectan tanto a genes que regulan el ciclo celular como a genes epigenéticos y de señalización, algunos ejemplos son las mutaciones en FLT3, NPM1, IDH1/2 y TP53, las cuales determinan diferentes subtipos de LMA (24).

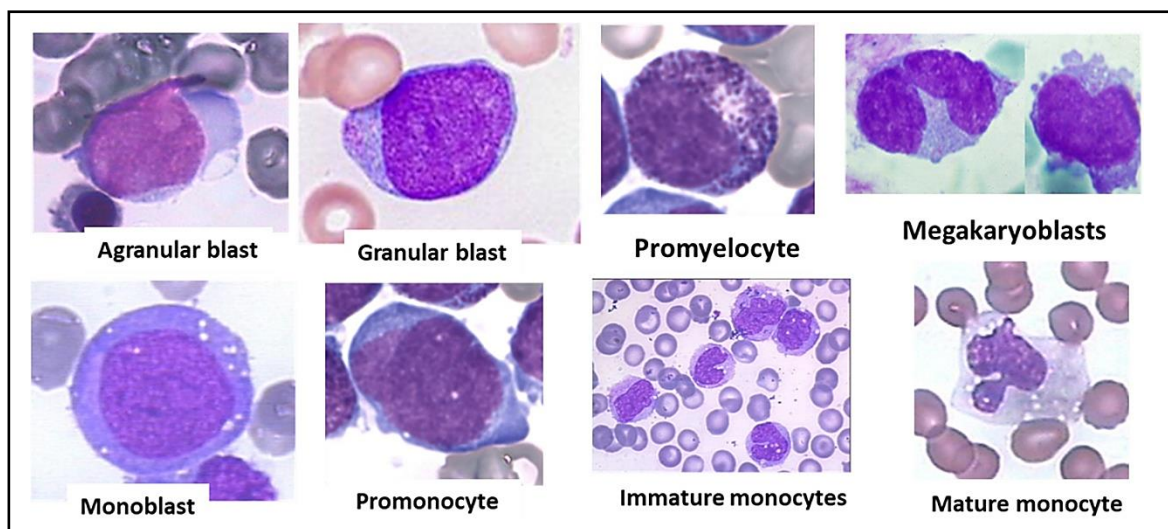


Figura 1. Criterios morfológicos para la identificación de blastos (25)

2.2.1.2 Características morfológicas de los blastos

Las características morfológicas de los blastos en la leucemia mieloide aguda (LMA) son los mieloblastos, que son las células inmaduras características de esta enfermedad, se identifican por su tamaño grande, un alto ratio núcleo-citoplasma y la cromatina nuclear que generalmente aparece abierta, es decir, poco condensada. Además, suelen presentar de 2 a 3

nucleolos prominentes, lo cual les confiere una apariencia distintiva. El citoplasma, por otro lado, tiende a ser escaso, aunque frecuentemente se observan gránulos azurófilos, cabe resaltar que, tiene una característica que los puede diferenciar y son los llamados bastones de Auer, que son estructuras formadas por la agregación de gránulos azurófilos, consideradas un hallazgo característico y diagnóstico de LMA (26).

En segundo lugar, es importante mencionar que dentro de las variantes de LMA, como la leucemia promielocítica aguda (LPA), se pueden observar promielocitos con características únicas. Por ejemplo, en la variante hipergranular de LPA, los promielocitos pueden presentar gránulos azurófilos grandes y numerosos, que pueden llegar a oscurecer el núcleo. Por el contrario, en la variante microgranular, estos gránulos son tan pequeños que no son visibles bajo el microscopio convencional, y los núcleos suelen tener una forma bilobulada, lo que contribuye a la distinción entre subtipos de LMA (25,27).

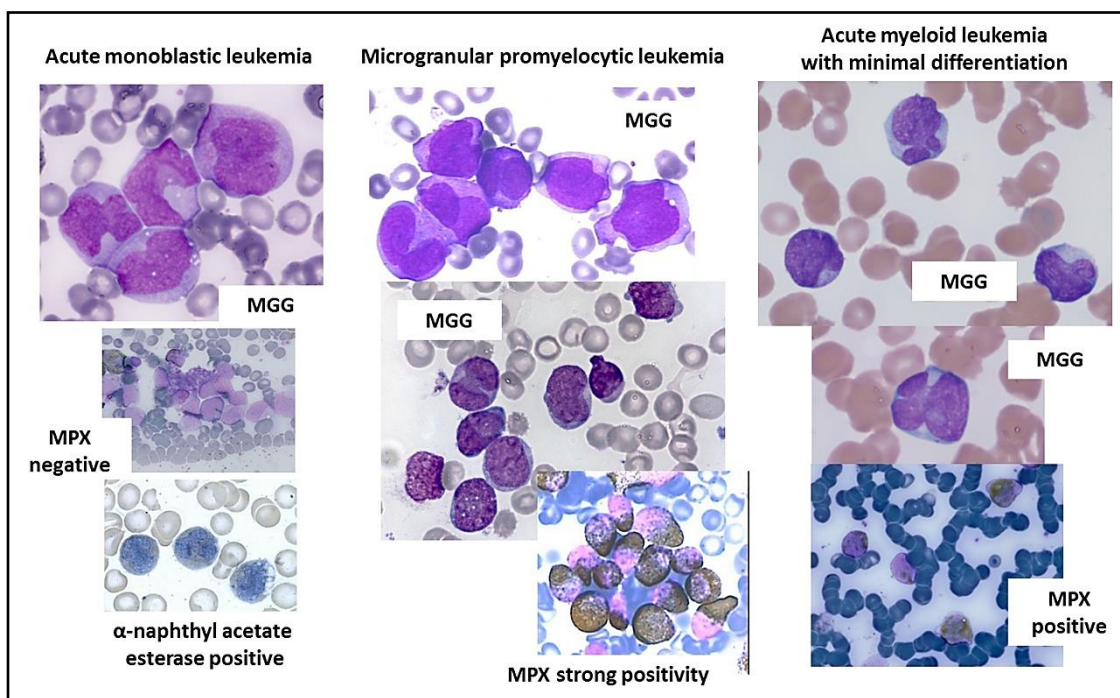


Figura 2. Blastos mieloides de diferentes subtipos de leucemia (25)

Finalmente, en subtipos como la LMA con compromiso monocítico, los monoblastos y promonocitos tienen características morfológicas que ayudan en su identificación. Los monoblastos son células grandes con núcleos redondeados, cromatina laxa y nucleolos prominentes, mientras que los promonocitos tienen núcleos más irregulares y su citoplasma puede mostrar gránulos y vacuolas. Así mismo, los megacarioblastos, que son predominantes en la LMA con compromiso megacariocítico, presentan núcleos irregulares con citoplasma basofílico y a menudo con prolongaciones citoplasmáticas que forman pseudópodos (28).

2.2.1.3 Clasificación de la LMA según la OMS

En 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualizó su clasificación de las neoplasias mieloides y leucemias agudas, destacando la relevancia de las anomalías genéticas en la LMA. Esta clasificación comprende varias categorías principales. En primer lugar, la LMA con anomalías genéticas recurrentes incluye subtipos definidos por translocaciones específicas, como $t(8;21)(q22;q22.1)/RUNX1-RUNX1T1$, $inv(16)(p13.1q22)$ o $t(16;16)(p13.1;q22)/CBFB-MYH11$, y $t(15;17)(q24.1;q21.2)/PML-RARA$, entre otras. En segundo lugar, la LMA con cambios relacionados con la mielodisplasia se caracteriza por la presencia de displasia en al menos dos líneas celulares mieloides o por anomalías citogenéticas típicas de los síndromes mielodisplásicos. La tercera categoría es la LMA relacionada con terapia previa, que se asocia a tratamientos citotóxicos o radioterapia anteriores, mostrando características clínicas y biológicas distintivas (29).

Por otra parte, la LMA no especificada de otra manera (NOS) incluye subtipos que no encajan en las categorías previamente mencionadas y se clasifican según sus características morfológicas y citoquímicas tradicionales. Además, el sarcoma mieloide representa una

manifestación extramedular de células leucémicas que forman masas tumorales en distintos tejidos (30). También se reconocen las proliferaciones mieloides relacionadas con el síndrome de Down, que incluyen la LMA en pacientes con esta condición genética, presentando características clínicas y pronósticas particulares. Finalmente, las neoplasias mieloides con predisposición germinal consideran síndromes hereditarios que predisponen al desarrollo de LMA, con mutaciones en genes como RUNX1, CEBPA y GATA2 (31).

2.2.1.4 Clasificación de la LMA según el sistema FAB

Es un sistema que organiza esta enfermedad en diferentes subtipos basados en la morfología y el grado de maduración de las células leucémicas observadas al microscopio. Este enfoque, desarrollado en la década de 1970, proporciona una estructura detallada que facilita el diagnóstico y la comprensión de las diversas presentaciones de la LMA (32).

En primer lugar, la LMA M0, o leucemia mieloblástica aguda indiferenciada, se caracteriza por la presencia de células leucémicas que no muestran signos claros de diferenciación. A menudo, este subtipo requiere el uso de técnicas inmunológicas avanzadas para un diagnóstico preciso, ya que la morfología por sí sola no es suficiente. Siguiendo este esquema, el subtipo M1 representa la leucemia mieloblástica aguda con mínima maduración, donde la mayoría de las células son blastos inmaduros, mostrando solo un grado limitado de desarrollo hacia granulocitos (32). Por otro lado, la M2, conocida como leucemia mieloblástica aguda con maduración, se distingue por un mayor grado de diferenciación, donde se observan promielocitos, mielocitos e incluso neutrófilos maduros (33). Esta variante suele asociarse con la translocación $t(8;21)$, lo que le confiere ciertas

particularidades en su comportamiento clínico. Además, la clasificación FAB incluye la leucemia promielocítica aguda o M3, que es notable por la acumulación de promielocitos anormales y un riesgo elevado de coagulopatías, como la coagulación intravascular diseminada. Este subtipo responde bien al tratamiento con ácido trans-retinoico (ATRA), especialmente en casos asociados con la translocación t(15;17) (34).

Siguiendo con la variedad de subtipos, la M4 o leucemia mielomonocítica aguda incluye una mezcla de células mieloides y monocíticas. Dentro de esta categoría, existe una variante, conocida como M4eo, que presenta un aumento significativo de eosinófilos inmaduros, a menudo vinculada con la anormalidad cromosómica inv(16). En contraste, la M5, o leucemia monocítica aguda, puede subdividirse en M5a (monoblástica) y M5b (monocítica), dependiendo del grado de diferenciación de las células. Este subtipo es conocido por su alta frecuencia de infiltración en tejidos y manifestaciones extramedulares. Por otra parte, la M6, denominada leucemia eritroide aguda, se caracteriza por la proliferación predominante de células eritroides inmaduras, lo que frecuentemente lleva a una displasia notable en la línea eritroide (35).

Finalmente, la M7, o leucemia megacarioblástica aguda, está marcada por la proliferación de megacarioblastos y se encuentra frecuentemente asociada con el síndrome de Down en niños. Este último subtipo cierra el espectro de la clasificación FAB, demostrando cómo las diferentes características morfológicas y de maduración de las células leucémicas pueden influir en la presentación y manejo clínico de la LMA. En suma, la clasificación FAB sigue siendo un recurso valioso para comprender la complejidad de esta enfermedad, aunque su

aplicación clínica ha evolucionado con el tiempo hacia enfoques más integrales que incluyen datos genéticos y moleculares (35).

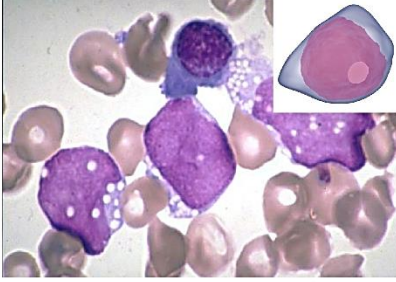
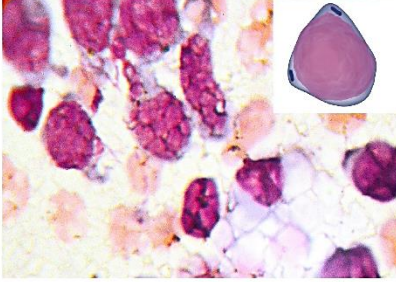
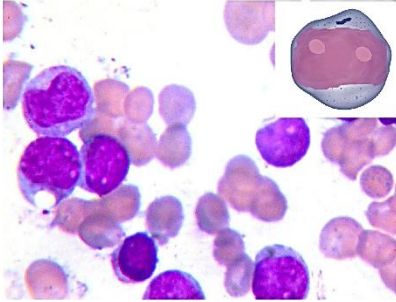
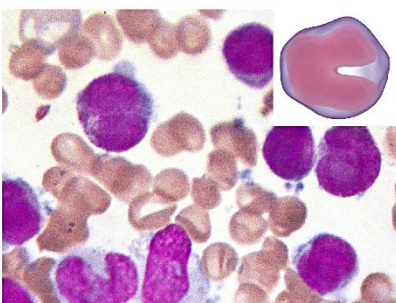
	<p>M0 Acute myeloblastic leukaemia with minimal differentiation</p> <p><i>Morphology:</i> Can resemble LLA-L2 blasts. Medium-sized blasts, rounded nucleus, fine chromatin, basophilic non-granular cytoplasm, prominent nucleoli.</p> <p><i>Immunophenotype</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •CD13 + •CD33 + •CD11b + •CD11c + •CD14 + •CD15 +
	<p>M1 Acute myeloblastic leukaemia without maturation</p> <p><i>Morphology:</i> Medium-sized blasts with high nucleo:cytoplasm (n:c) ratio, rounded nuclei with immature, dispersed chromatin with one or more prominent nucleoli. Blasts can show fine azurophilic granulation or isolated Auer rods in the cytoplasm in 5% to 10% of cases</p> <p><i>Immunophenotype</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •MPO + •CD13 + •CD33 + •CD117+ ••CD34 +/-
	<p>M2 Acute myeloblastic leukaemia with maturation</p> <p><i>Morphology:</i> Small to medium-sized blasts with high nucleo:cytoplasm (n:c) ratio and rounded nuclei sometimes located in a corner of the cytoplasm. The nucleus shows dispersed, immature chromatin with one or more nucleoli. The cytoplasm is basophilic and can contain traces of primary azurophilic granulation or isolated Auer rods.</p> <p><i>Immunophenotype</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •MPO + •CD34 +/- •CD13 + •CD15 + •HLA-DR +/- •Sudan black + •CD117 +/-
	<p>M3 Promyelocytic leukaemia</p> <p><i>Morphology:</i> Abundant, intensely azurophilic granulation. The nucleus is usually monocytic in appearance (reniform) and is either irregular or bilobed with a deep cleft. Scarcely basophilic cytoplasm due to the proliferation of azurophilic granulation. Some atypical promyelocytes also contain elongated or splinter-shaped crystalline cytoplasmic inclusions specific to this type of leukaemia. These usually form clumps, but differ from Auer rods in that they show a tubular substructure on electronic microscopy.</p> <p><i>Immunophenotype</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •CD13 + •CD33 + •HLA-DR - •CD34 -

Figura 3. Clasificación de la LMA según el sistema FAB (36)

	<p>M4 Acute myelomonocytic leukaemia</p>	<p><i>Immunophenotype</i></p>
<p><i>Morphology:</i> Large blasts, moderate nucleocytoplasm (n:c) ratio and variable basophilia. The nucleus may be rounded, kidney-shaped or irregular. Nucleoli are usually prominent.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •CD13 + •CD15 + •CD33 + •CD11b + •CD11c + •CD14 + •CD64 + •CD4 + 	
	<p>M5 Acute monocytic leukaemia</p>	<p><i>Immunophenotype</i></p>
<p><i>M5a acute monoblastic leukaemia:</i> Large blasts with rounded nucleus and dispersed, immature chromatin (1-3 nucleoli) and moderately large and intensely basophilic cytoplasm. The cytoplasm may show some Auer rods and/or prolongations and granulations. <i>M5b acute monocytic leukaemia</i> Promonocytes have a rounded or kidney-shaped nucleus with a less basophilic cytoplasm that is more highly granulated than monoblasts and contains some vacuoles. A findings of erythrophagocytosis together with monocytic blasts suggests a t(8;16) translocation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •CD14 + •CD68 + •CD4 + •CD11c + •HLA-DR + •CD64 + 	
	<p>M6 Acute erythroid leukaemia</p>	<p><i>Immunophenotype</i></p>
<p><i>M6a erythroid leukaemia with proliferation of mixed blasts:</i> Over 50% erythroid precursors and around 30% myeloblasts. Morphology of erythrocytes in peripheral blood is greatly changed, with schistocytes, "pincer" or mushroom-shaped cells, and spiculated echinocyte and acanthocyte cells. <i>M6b pure erythroid leukaemia:</i> Erythroblasts make up 80% of bone marrow cells, with less than 3% myeloid cells. Erythrocytes in peripheral blood consist of macrocytes, basophilic stippling, Howell-Jolly bodies or Cabot rings.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •CD13 + •CD33 + •CD15 + •Glycophorin A + •Glycophorin C + 	
	<p>M7 Acute megakaryocytic leukaemia</p>	<p><i>Immunophenotype</i></p>
<p><i>Morphology:</i> Highly immature, polymorphic blasts. The nucleus is eccentric with dispersed, reticulated chromatin and 1-3 prominent nucleoli. The cytoplasm is non-granular, basophilic, and very similar in appearance to platelets, with pseudopods or granulations. Micromegakaryocytes and fragments of megakarioblasts are seen in peripheral blood (giant platelets, some highly degranulated).</p>	<ul style="list-style-type: none"> •CD41 + •CD61 + •CD42 + •CD13 + •CD33 + •CD34 + 	

Figura 4. Clasificación de la LMA según el sistema FAB (continuación) (36)

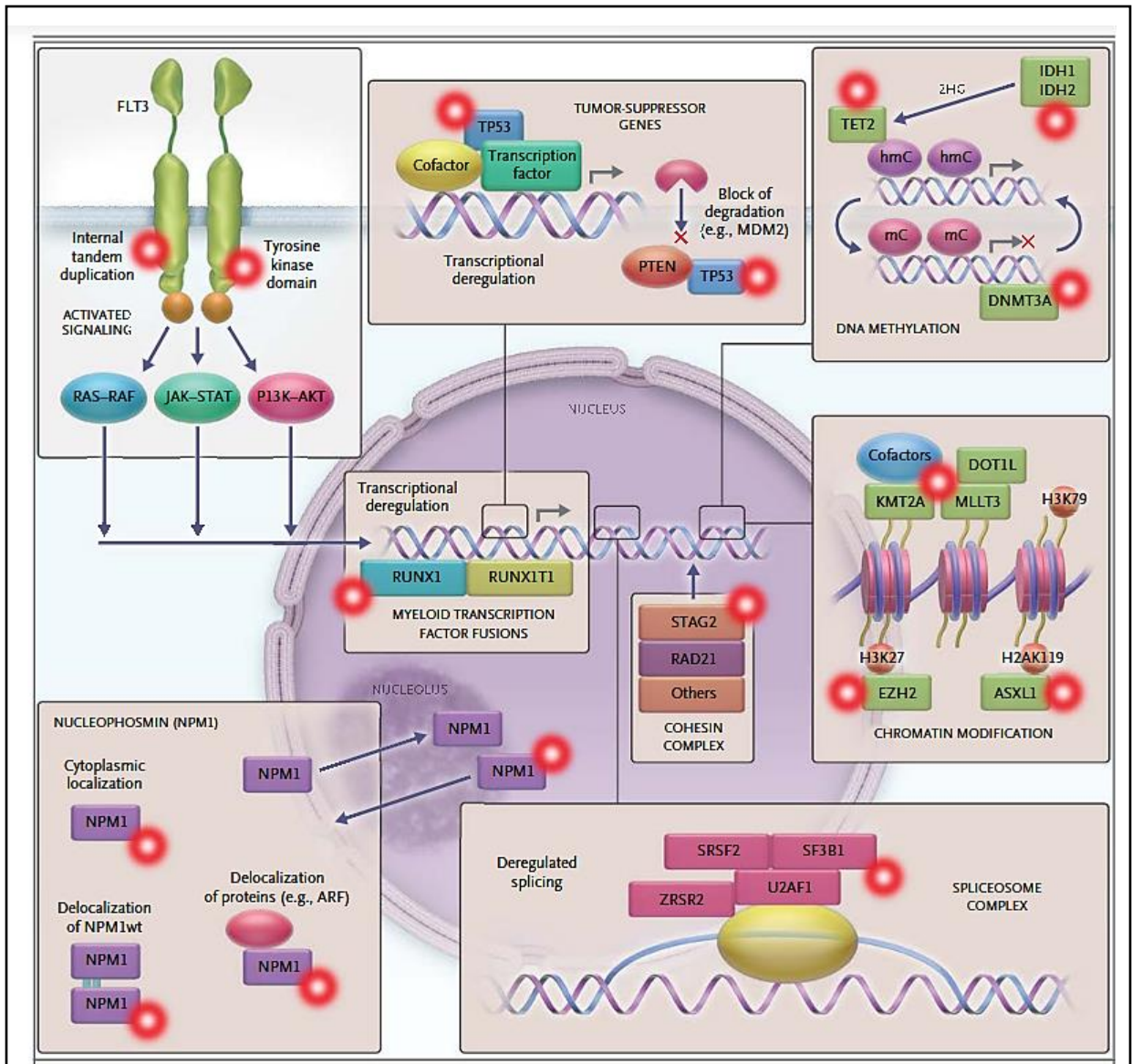


Figura 5. Ocho categorías funcionales de genes que suelen mutar en la leucemia mieloide aguda (37)

2.2.2 Índice de Madurez de Blastos en LMA

Es una herramienta diagnóstica utilizada en hematología para evaluar el grado de diferenciación de las células blásticas en la leucemia mieloide aguda (LMA). Este índice se calcula mediante la relación entre el número de blastos con características morfológicas más maduras y el total de blastos presentes en una muestra de médula ósea o sangre periférica. Un índice elevado indica

una mayor proporción de blastos con signos de maduración, mientras que un índice bajo sugiere predominio de blastos inmaduros (38). La determinación del índice de madurez de blastos se realiza a través de técnicas morfológicas, como la tinción de May-Grünwald-Giemsa, que permite identificar las características citológicas de los blastos (39).

2.2.2.2 Relevancia en la estratificación de riesgo

La presencia elevada de granulocitos inmaduros en sangre periférica puede indicar una respuesta inflamatoria aguda o una disfunción medular, en pacientes con sepsis, por ejemplo, un aumento en el índice de madurez se asocia con una mayor gravedad de la infección y un pronóstico desfavorable. Asimismo, la cuantificación automatizada de granulocitos inmaduros es útil para la detección temprana de infecciones bacterianas y para la evaluación del riesgo en pacientes críticos. Además, en enfermedades hematológicas como leucemias agudas, un índice de madurez alterado puede reflejar la proliferación de células blásticas, lo que contribuye a la estratificación del riesgo y al pronóstico de la enfermedad (40). La monitorización del índice de madurez permitiría a los clínicos evaluar la eficacia de las terapias instauradas y ajustar los tratamientos según la respuesta del paciente. Por ejemplo, en el contexto de infecciones severas, una disminución en los granulocitos inmaduros tras el inicio de la terapia antimicrobiana puede indicar una respuesta favorable al tratamiento, asimismo, en pacientes sometidos a quimioterapia, el seguimiento del índice de madurez ayuda a detectar precozmente la recuperación medular o la persistencia de la enfermedad residual (41).

2.2.3 Técnicas Diagnósticas en LMA

2.2.3.1 Morfología celular

Los blastos, observados mediante microscopía, exhiben dimensiones superiores en comparación con los linfocitos comunes, destacándose por una proporción núcleo-citoplasma elevada, donde el núcleo abarca la mayor parte de la célula mientras que el citoplasma es relativamente escaso. Los núcleos suelen ser irregulares en su configuración, con cromatina que se muestra laxa y nucléolos bien definidos y evidentes. El citoplasma puede incluir gránulos azurófilos y, en ocasiones, bastones de Auer, los cuales son indicativos específicos de blastos de origen mieloide (42). Para realzar estas características estructurales, se emplea frecuentemente la tinción de Wright-Giemsa, lo cual es crucial para distinguir entre blastos de naturaleza mieloide y linfoide, apoyando así un diagnóstico más certero (43).

Sin embargo, presenta limitaciones significativas debido a la subjetividad inherente y a la variabilidad interobservador, la subjetividad se manifiesta cuando diferentes observadores interpretan de manera distinta las mismas características celulares, lo que puede conducir a diagnósticos inconsistentes. Esta variabilidad interobservador muestran discrepancias en la interpretación de características histológicas específicas, como el pleomorfismo celular y la necrosis tumoral, donde se han observado bajas tasas de concordancia entre el personal que realiza la lectura. Además, factores como la experiencia del observador, la calidad de las muestras y las condiciones de visualización pueden influir en la interpretación, incrementando la posibilidad de errores diagnósticos (26,44).

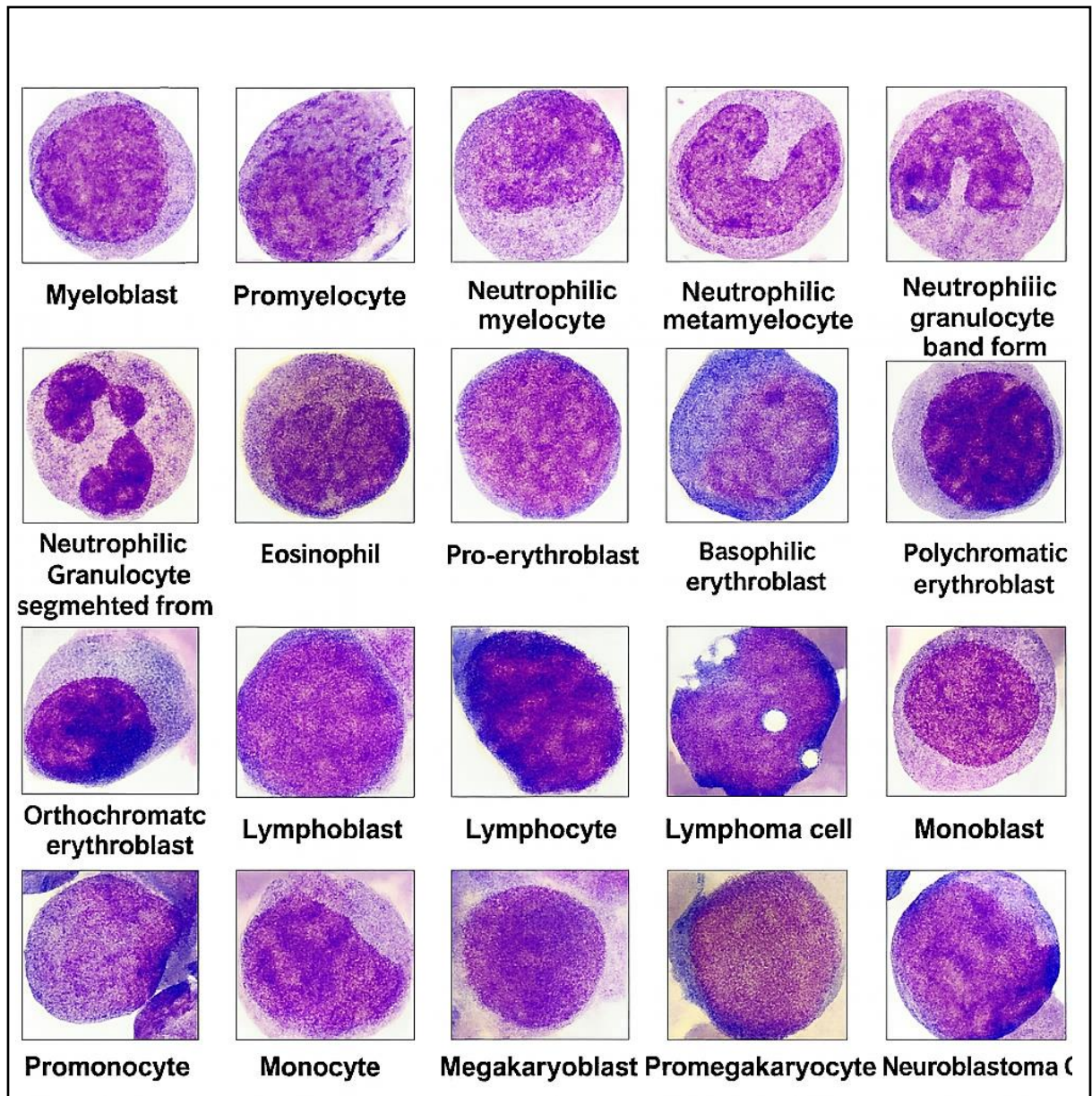


Figura 6. Diferentes etapas de maduración de leucocitos (45)

2.2.3.2 Citometría de Flujo

La evaluación de blastos mediante marcadores inmunofenotípicos, como CD34 y CD117, resulta fundamental en el diagnóstico y la clasificación de las leucemias agudas, ya que permite identificar características específicas de las células malignas, lo que contribuye a determinar el origen y la madurez de estas células (46). El marcador CD34, una glicoproteína

transmembrana, se expresa principalmente en células madre hematopoyéticas y progenitores tempranos, lo que indica un estado de inmadurez celular, siendo característico de diversas leucemias agudas. Por otro lado, CD117, conocido también como c-Kit, es un receptor de tirosina quinasa expresado en progenitores hematopoyéticos y mastocitos, cuya presencia en blastos sugiere una diferenciación mieloide, proporcionando información crucial para el diagnóstico de leucemias mieloides agudas (47,48).

Asimismo, la combinación de estos marcadores con otros, como CD13, CD33 y HLA-DR, permite una caracterización más completa del linaje y el grado de maduración de los blastos, lo cual es esencial para una identificación precisa del subtipo de leucemia. La citometría de flujo es la técnica predominante para la detección y cuantificación de estos marcadores, ya que ofrece una evaluación detallada y rápida de la expresión antigénica en células individuales (49). Es importante señalar que la interpretación de los perfiles inmunofenotípicos debe integrarse con los hallazgos morfológicos y genéticos para obtener un diagnóstico completo y certero, además, la estandarización de los paneles de anticuerpos y la experiencia del analista son elementos críticos para asegurar la fiabilidad de los resultados (50).

2.2.4 Comparación entre Morfología Celular y Citometría de Flujo

La evaluación diagnóstica de la leucemia mieloide aguda se sustenta en la aplicación de técnicas fundamentales, como la morfología celular y la citometría de flujo, cada una aportando características específicas en cuanto a sensibilidad y especificidad. En lo que respecta a la morfología celular, esta técnica, que se basa en la observación detallada de las células, depende

en gran medida tanto de la experiencia del observador como de la calidad de las muestras analizadas, siendo así que su sensibilidad puede oscilar entre el 70% y el 80% en la identificación de blastos leucémicos, mientras que la especificidad muestra variaciones debido a que ciertas características morfológicas pueden confundirse con otras patologías hematológicas (51).

Por otro lado, la citometría de flujo se destaca por ofrecer una sensibilidad superior al 90% y una especificidad cercana al 95% en la detección de células leucémicas, particularmente en la identificación de la enfermedad mínima residual, gracias a su capacidad para analizar múltiples parámetros celulares de manera simultánea. Sin embargo, a pesar de sus altos niveles de precisión, ambas técnicas, aunque complementarias, pueden mostrar diferencias en sus resultados. Estudios comparativos han evidenciado que la citometría de flujo resulta más efectiva para detectar poblaciones celulares pequeñas que pueden no ser evidentes a través de la evaluación morfológica, no obstante, la morfología sigue siendo indispensable para identificar características específicas, como la presencia de bastones de Auer, que la citometría podría no detectar (52).

La precisión diagnóstica obtenida a partir de estas técnicas tiene un impacto significativo en la clasificación de los subtipos de leucemia mieloide aguda, dado que una clasificación precisa es crucial para definir el pronóstico y planificar el tratamiento adecuado. La integración de la morfología celular con la citometría de flujo, además de estudios genéticos y moleculares, proporciona una evaluación diagnóstica más exhaustiva, permitiendo así una mejor estratificación de los pacientes y optimizando la toma de decisiones terapéuticas. Por ende,

mientras que la morfología celular facilita una evaluación inicial basada en características visibles, la citometría de flujo ofrece una caracterización detallada de los fenotipos celulares, siendo la combinación de ambas metodologías esencial para mejorar la precisión diagnóstica y la clasificación de los subtipos de leucemia, elementos fundamentales para el manejo clínico y el pronóstico de los pacientes (52).

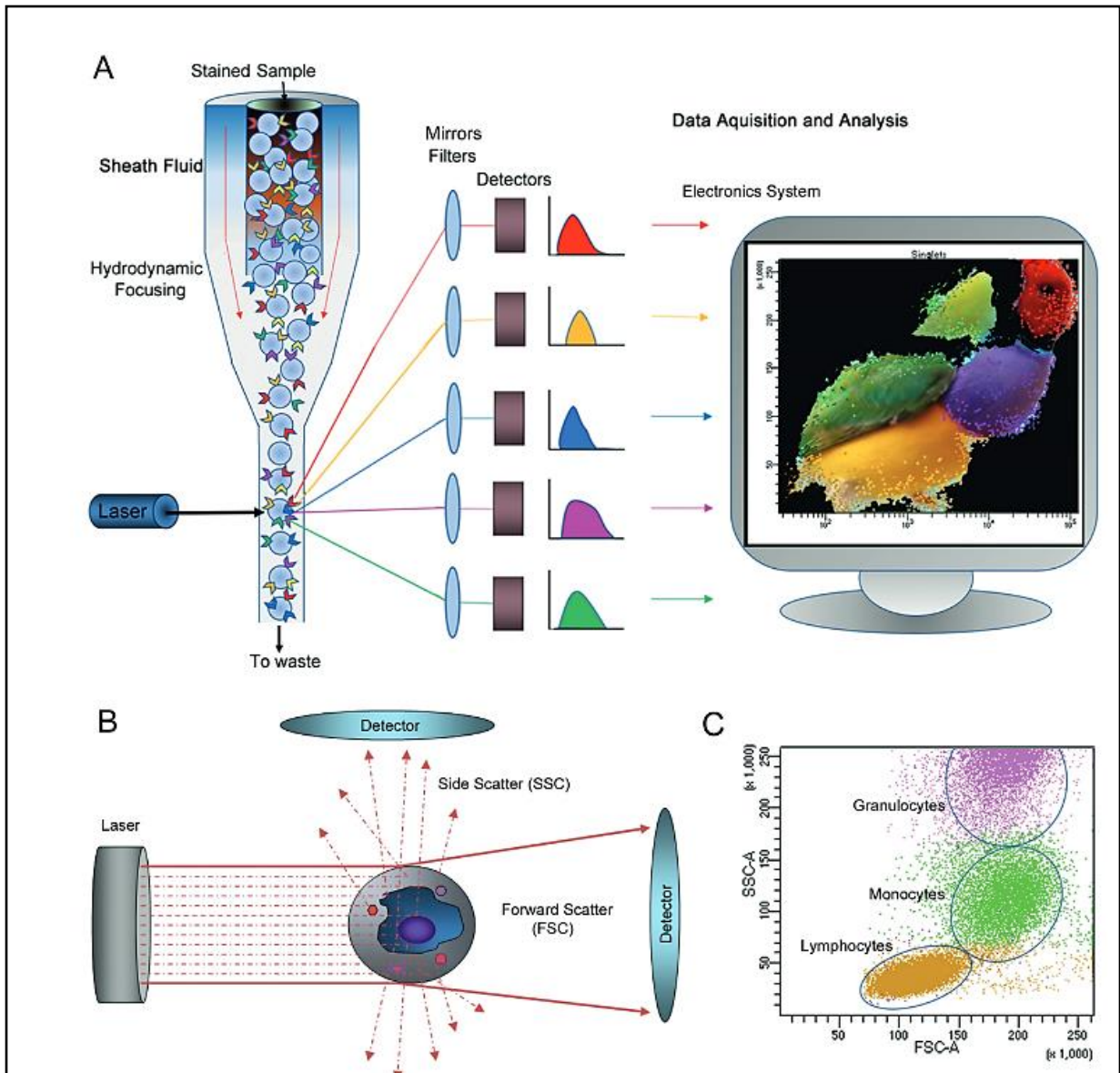


Figura 7. Diagrama del funcionamiento de la citometría de flujo y de la dispersión de luz (53)

2.3 Formulación de la hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

El índice de madurez de blastos determinado por citometría de flujo presenta una mayor precisión diagnóstica en comparación con la morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.

2.3.2 Hipótesis específicas

1. Existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.
2. Existen diferencias significativas en la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.
3. Existe correlación significativa entre el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El método de investigación a emplear será hipotético-deductivo, el cual se caracteriza por formular hipótesis basadas en teorías previas y comprobarlas mediante observaciones empíricas y análisis. Este método es pertinente porque permite estructurar un proceso de investigación riguroso y objetivo, y es fundamental para la ciencia, dado que su validez se basa en la capacidad de refutación empírica (54).

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación será cuantitativo, ya que se trabajará con datos numéricos provenientes de análisis clínicos y registros laboratoriales, utilizando técnicas estadísticas para el análisis. Es decir, el enfoque cuantitativo es adecuado cuando se busca probar hipótesis mediante la recolección de datos estructurados y análisis estadísticos, lo que encaja perfectamente con los objetivos del presente estudio (54).

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación será observacional, descriptiva y comparativa, ya que se analizarán y describirán características diagnósticas de dos técnicas, buscando establecer diferencias entre

ellas. Este tipo de estudio permite analizar fenómenos sin intervenir directamente en ellos, siendo adecuado para la recolección de datos en entornos clínicos naturales (55).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será no experimental, retrospectivo y transversal, porque se basará en la recopilación y análisis de datos de historias clínicas y registros de laboratorio sin manipulación de las variables. Este diseño es apropiado cuando el investigador no tiene control directo sobre las variables independientes y observa los fenómenos tal como se presentan. (55).

3.5. Nivel de la investigación

La investigación será de nivel básico, ya que se orienta a la implementación directa de los resultados en la optimización de los métodos diagnósticos, esto implica la generación de soluciones prácticas y específicas para un problema clínico concreto. En este caso, se busca determinar la precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos mediante la comparación de dos técnicas diagnósticas utilizadas en pacientes con leucemia mieloide aguda (55).

3.6. Población, muestra y muestreo

Población

La población estará constituida por aproximadamente 300 historias clínicas y registros de laboratorio de pacientes con Leucemia Mieloide Aguda (LMA) del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), correspondientes al año 2024.

Muestra

La muestra será censal, ya que se incluirán todos los registros disponibles relacionados con pacientes con LMA atendidos en el HNERM durante el año mencionado.

Muestreo

El muestreo será no probabilístico de tipo intencional, dado que se trabajará con la totalidad de registros accesibles en el área de estudio.

Criterios de inclusión

- Historias clínicas con información completa sobre las características morfológicas y fenotípicas de los blastos.
- Historias clínicas que incluyan resultados obtenidos mediante citometría de flujo y análisis morfológico celular.
- Historias clínicas de pacientes adultos mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de LMA según los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Criterios de exclusión

- Historias clínicas de pacientes que indiquen diagnósticos iniciales de otras enfermedades hematológicas distintas a LMA, como leucemia linfoblástica aguda (LLA) u otros síndromes mielodisplásicos.

- Historias clínicas que indiquen tratamientos previos, como quimioterapia o radioterapia, que puedan alterar los resultados de las técnicas diagnósticas.
- Historias clínicas de pacientes en los que no se haya confirmado un diagnóstico definitivo de leucemia mieloide aguda.

3.7. Variables y operacionalización

Variable 1: Precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos

Definición conceptual: Grado en el cual un método diagnóstico mide correctamente el índice de madurez de blastos.

Variable 2: Métodos de citometría de flujo y morfología celular

Definición conceptual: Técnicas diagnósticas utilizadas para analizar la morfología y características fenotípicas de blastos.

3.7.1. Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa (Niveles o rangos)
Precisión diagnóstica	Exactitud en la clasificación de blastos.	Sensibilidad Especificidad	% de concordancia	Ordinal	Bajo Medio Alto
Técnicas diagnósticas	Métodos utilizados para evaluar blastos	Morfología Citometría	Características de blastos	Nominal	Concordante No concordante

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.8.1. Técnicas

La técnica será el análisis documental, consistente en la revisión y comparación de registros clínicos y laboratoriales. El cual es de utilidad para extraer información valiosa de fuentes documentales en investigaciones clínicas (54).

3.8.2 Descripción de instrumentos

El instrumento será una ficha de recolección de datos estructurada, diseñada para capturar información relevante sobre las variables de interés puesto que es idóneo para garantizar uniformidad y consistencia en los datos recopilados.

3.8.3. Validación

No se requerirá un proceso de validación del instrumento, ya que los datos serán obtenidos directamente de historias clínicas y registros de laboratorio previamente elaborados por personal profesional del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM), lo cual garantiza su confiabilidad y pertinencia para los fines del estudio.

3.8.4. Confiabilidad

No se realizará un análisis de confiabilidad, dado que los datos serán obtenidos de historias clínicas y registros de laboratorio previamente documentados en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM). Estos registros son considerados fuentes confiables al haber sido elaborados por profesionales de la salud con criterios clínicos estandarizados.

3.9. Procedimientos

1. Luego de la aprobación del proyecto por la universidad y la autorización del HNERM para acceder a las historias clínicas se procederá a la elaboración de la ficha de recolección de datos.
2. Esta ficha estará estructurada para recolectar datos de los pacientes acorde a los objetivos y dimensiones del estudio. Esta ficha incluirá los datos del paciente, los resultados de las pruebas de morfología celular y citometría de flujo.

3. La recolección se basará en las historias clínicas de pacientes adultos diagnosticados con leucemia mieloide aguda (LMA) y al trabajar con una muestra censal, se tomarán todos los registros disponibles para asegurar que se incluye a todos los pacientes relevantes para el estudio del periodo 2025.
4. Los datos obtenidos serán organizados en una base de datos estructurada utilizando Microsoft Excel, y posteriormente se exportarán al software SPSS para su análisis.
5. Con base en los resultados obtenidos del análisis estadístico, se elaborará el informe final que incluirá los hallazgos, conclusiones y recomendaciones para mejorar la precisión diagnóstica en el tratamiento de la leucemia mieloide aguda.
6. El proceso concluirá con la presentación y sustentación del informe final.

3.9. Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos serán ordenados mediante el programa Microsoft Excel y luego exportados al software estadístico SPSS versión 27 para su análisis. Se calcularán la sensibilidad y la especificidad a partir de una tabla de contingencia. Asimismo, se empleará el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la relación entre variables, y el índice Kappa de Cohen para determinar el grado de concordancia entre ambas técnicas, más allá del azar. También se aplicará la prueba chi-cuadrado de independencia para evaluar si las clasificaciones realizadas por citometría de flujo y morfología celular son independientes entre sí, y posteriormente la prueba de McNemar para analizar en mayor detalle las discordancias entre ambas técnicas. Todos los análisis se realizarán con un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

3.10. Aspectos éticos

El proceso comenzará con la aprobación del Comité de Ética de la universidad y, posteriormente, se gestionará el permiso correspondiente ante la dirección del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) para acceder a los datos de las historias clínicas. El estudio se alinearán con los principios de la Declaración de Helsinki, garantizando la privacidad de los pacientes mediante el tratamiento anónimo de los datos, utilizados exclusivamente para fines científicos. Para proteger a los grupos vulnerables, se emplearán registros clínicos ya existentes, sin interacción directa con los pacientes. Los datos serán codificados para evitar la identificación directa de los participantes, y se implementarán estrictas medidas de seguridad, como el almacenamiento en bases de datos protegidas con acceso restringido solo al investigador. La información sensible será cifrada y almacenada en un ordenador con acceso controlado. El riesgo de manejo indebido será mínimo, ya que se utilizarán solo datos previamente recolectados, garantizando que todos los procedimientos se realicen bajo normas estrictas de protección de datos personales.

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
ACTIVIDADES		2025															
Mes	Duración	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semana		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	13	14
Planeamiento de Plan de tesis	5 semanas	x	x	x	x	x											
Recopilación de Bibliografía	5 semanas		x	x	x	x	x										
Diseño de Investigación	3 semanas					x	x										
Presentación del proyecto al comité de ética	4 semanas						x	x	x	x							
Aprobación del proyecto	1 semana										x						
Revisión de los datos	2 semanas										x	x					
Organización y base de datos	2 semanas											x	x				
Análisis Estadístico de los datos	2 semanas												x	x			
Discusión e interpretación de resultados	2 semanas													x	x		
Presentación del Informe final de tesis	2 semanas														x	x	
Sustentación del Informe final de tesis	1 semana																x

4.2. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Fichas de recolección de datos	300	S/ 0.50	S/ 150.00
Software estadístico (Uso de software SPSS)	1 licencia	S/ 450.00	S/ 450.00
Capacitación y manejo de software	-	S/ 750.00	S/ 750.00
Impresión de documentos y formularios	500 páginas	S/ 0.50	S/ 250.00
Revisión y validación por expertos	3 expertos	S/ 500.00	S/ 1,500.00
Almacenamiento de datos	1 unidad	S/ 90.00	S/ 90.00
TOTAL			S/3,190

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pelcovits A, Niroula R. Acute Myeloid Leukemia: A review. Rimj Archives [Internet]. 2020;38-40. Disponible en: <http://www.rimed.org/rimedicaljournal/2020/04/2020-04-38-hem-onc-pelcovits.pdf>
2. Narayanan D, Weinberg O. How I investigate acute myeloid leukemia. Int J Lab Hematol [Internet]. 2020;42(1):3-15. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.13135>
3. Shallis R, Wang R, Davidoff A, Ma X, Zeidan A. Epidemiology of acute myeloid leukemia: Recent progress and enduring challenges. Blood Reviews [Internet]. 2019;36:70-87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268960X18301395>
4. Sasaki K, Ravandi F, Kadia T, DiNardo C, Short N, Borthakur G, et al. De novo acute myeloid leukemia: A population-based study of outcome in the United States based on the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) database, 1980 to 2017. Cancer [Internet]. 2021;127(12):2049-61. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cncr.33458>
5. Llimpe Y. Grupos de riesgo citogenético de leucemia mieloide aguda pediátrica a partir del análisis de supervivencia en un hospital de referencia para cáncer en Perú. Biomédica [Internet]. 2021;41(2):302. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8382291/>
6. Hwang S. Classification of acute myeloid leukemia. Blood Res [Internet]. 2019;55(S1):S1-4. Disponible en: <https://synapse.koreamed.org/articles/1145775>
7. Zini G. Hematological cytomorphology: Where we are. Int J Lab Hematol [Internet]. 2024;46(5):789-94. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.14330>

8. Del Principe M, De Bellis E, Gurnari C, Buzzati E, Savi A, Consalvo M, et al. Applications and efficiency of flow cytometry for leukemia diagnostics. *Expert Rev Mol Diagn* [Internet]. 2019;19(12):1089-97. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14737159.2019.1691918>
9. Shimony S, Stahl M, Stone R. Acute myeloid leukemia: 2023 update on diagnosis, risk-stratification, and management. *Am J Hematol* [Internet]. 2023;98(3):502-26. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajh.26822>
10. Brestoff J, Frater J. Contemporary challenges in clinical flow cytometry: Small samples, big data, little time. *The Journal of Applied Laboratory Medicine* [Internet]. 2022;7(4):931-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jalm/jfab176>
11. Shah A, Naqvi S, Naveed K, Salem N, Khan M, Alimgeer K. Automated Diagnosis of Leukemia: A Comprehensive Review. *IEEE Access* [Internet]. 2021;9:132097-124. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9541208>
12. Venkatesan S, Boj S, Sneka N. A study of clinico-hematological profile in acute leukemia with cytochemical correlation. *Int J Acad Med Pharm* [Internet]. 2023;5(4):893-8. Disponible en: [https://www.academicmed.org/Uploads/Volume5Issue4/181.%20\[1154.%20JAMP_Sudha%20Boj\]%20893-898.pdf](https://www.academicmed.org/Uploads/Volume5Issue4/181.%20[1154.%20JAMP_Sudha%20Boj]%20893-898.pdf)
13. Shameli A, Dharmani P, Luider J, Auer I, Shabani M. Exploring blast composition in myelodysplastic syndromes and myelodysplastic/myeloproliferative neoplasms: CD45RA and CD371 improve diagnostic value of flow cytometry through assessment of myeloblast heterogeneity and stem cell aberrancy. *Cytometry* [Internet]. 2021;100(5):574-89. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cyto.b.21983>
14. Vial J, Lechevalier N, Lacombe F, Dumas P, Bidet A, Leguay T, et al. Unsupervised flow cytometry analysis allows for an accurate identification of minimal residual disease assessment in acute myeloid leukemia. *Cancers* [Internet]. 2021;13(4):629. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6694/13/4/629>

15. Bezdekova R, Jelinek T, Kralova R, Stork M, Polackova P, Vsianska P, et al. Necessity of flow cytometry assessment of circulating plasma cells and its connection with clinical characteristics of primary and secondary plasma cell leukaemia. Br J Haematol [Internet]. 2021;195(1):95-107. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjh.17713>
16. Pandey V. Flow cytometry diagnosis of acute leukemia and comparison of cytomorphological diagnosis with Flow cytometry diagnosis. Int J Clin Diagn Pathol [Internet]. 2021;4(1):04-9. Disponible en: <https://www.patholjournal.com/archives/2021/vol4issue1/A/3-4-4>
17. Juárez J. Supervivencia e inmunofenotipos en pacientes con leucemias agudas diagnosticados por citometría de flujo en un hospital nivel III de Chiclayo Perú 2015-2019 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Chiclayo]: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2024. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12453>
18. Béjar M. Inmunofenotipo en leucemias con compromiso en el linaje monocítico evaluados en el laboratorio de citometría de flujo, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/236f5ce5-a853-4033-a19c-e9a03a52e3d0>
19. Chavarría J. Alteraciones leucocitarias en pacientes con leucemia mieloide aguda atendidas en el Complejo Hospitalario Pnp Luis. N Saenz entre enero del año 2021 hasta diciembre del año 2022 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/10931>
20. Salés S. Características del hemograma en pacientes con diagnóstico de leucemia mieloide aguda con compromiso monocítico, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2015-2017 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/476325>

21. Arevalo A. Características clínicas, citológicas y sociodemograficas de los pacientes con proliferaciones neoplásicas de los leucocitos, atendidos en el Hospital Amazónico de Yarinacocha - Pucallpa durante el periodo 2007 al 2020 [Internet] [Tesis para optar el título profesional]. Universidad Nacional de Ucayali; 2022. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5428>
22. Padmakumar D, Chandrababha V, Gopinath P, Vimala Devi A, Anitha G, Sreelatha M, et al. A concise review on the molecular genetics of acute myeloid leukemia. *Leukemia Research* [Internet]. 2021;111:106727. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0145212621017288>
23. Tebbi C. Etiology of acute leukemia: A review. *Cancers* [Internet]. 2021;13(9):2256. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6694/13/9/2256>
24. Kantarjian H, Kadia T, DiNardo C, Daver N, Borthakur G, Jabbour E, et al. Acute myeloid leukemia: current progress and future directions. *Blood Cancer J* [Internet]. 2021;11(2):1-25. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41408-021-00425-3>
25. Zini G. How I investigate difficult cells at the optical microscope. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2021;43(3):346-53. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.13437>
26. Bain B, Béné M. Morphological and immunophenotypic clues to the WHO categories of acute myeloid leukaemia. *Acta Haematologica* [Internet]. 2019;141(4):232-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000496097>
27. Wiharto W, Suryani E, Putra Y. Classification of blast cell type on acute myeloid leukemia (AML) based on image morphology of white blood cells. *Telkomnika* [Internet]. 2019;17(2):645-52. Disponible en: <https://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/8666>

28. Agase D, Zade S, Markam M, Mohurle P, Chaudhari P, Padole S, et al. Studies on the morphology of leukaemic blast cells in relation to haematological parameters. *J Appl Nat Sci* [Internet]. 2020;12(2):171-9. Disponible en: <https://journals.ansfoundation.org/index.php/jans/article/view/2267>
29. Arber D. The 2016 WHO classification of acute myeloid leukemia: What the practicing clinician needs to know. *Seminars in Hematology* [Internet]. 2019;56(2):90-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0037196318300969>
30. Jung J, Cho B, Kim H, Han E, Jang W, Han K, et al. Reclassification of acute Myeloid Leukemia according to the 2016 WHO classification. *Ann Lab Med* [Internet]. 2019;39(3):311-6. Disponible en: <http://annlabmed.org/journal/view.html?doi=10.3343/alm.2019.39.3.311>
31. Weinberg O, Porwit A, Orazi A, Hasserjian R, Foucar K, Duncavage E, et al. The International Consensus Classification of acute myeloid leukemia. *Virchows Arch* [Internet]. 2023;482(1):27-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00428-022-03430-4>
32. Rawat J, Virmani J, Singh A, Bhadauria H, Kumar I, Devgan J. FAB classification of acute leukemia using an ensemble of neural networks. *Evol Intel* [Internet]. 2022;15(1):99-117. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12065-020-00491-9>
33. Liu K, Hu J. Classification of acute myeloid leukemia M1 and M2 subtypes using machine learning. *Computers in Biology and Medicine* [Internet]. 2022;147:105741. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482522005169>
34. Skopek R, Palusińska M, Kaczor K, Pingwara R, Papierniak A, Schenk T, et al. Choosing the right cell line for acute myeloid leukemia (AML) research. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023;24(6):5377. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/6/5377>
35. Schiffer C, Stone R. Morphologic classification and clinical and laboratory correlates. En: *Holland-Frei Cancer Medicine 6th edition* [Internet]. 1.^a ed. BC Decker; 2003. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK13452/>

36. Ladines W, Barragán G, Luna M, Santoyo A, Collazo J, Mendoza E, et al. Morphology of leukaemias. *Rev Med Hosp Gen Mex* [Internet]. 2016;79(2):107-13. Disponible en: <http://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-morphology-leukaemias-S0185106315000724>
37. Döhner H, Weisdorf D, Bloomfield C. Acute Myeloid Leukemia. *N Engl J Med* [Internet]. 2015;373(12):1136-52. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1406184>
38. Rose G, Reinhard H, Kahwash S. Is this a blast? An illustrated practical review on peripheral blood smear examination in the paediatric patient. *Malaysian J Pathol* [Internet]. 2020;42(1):37-49. Disponible en: <https://www.mjpath.org.my/2020/v42n1/peripheral-blood-smear.pdf>
39. Takano H, Yasunaga M, Yamazaki L, Nishikawa M, Masamoto Y, Shinozaki A, et al. Degenerated mitochondria in leukemic blast appeared as granules on May-Grunwald-Giemsa staining. *Ann Hematol* [Internet]. 2022;101(5):1135-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00277-021-04684-9>
40. Incir S. The role of immature granulocytes and inflammatory hemogram indices in the inflammation. *Int J Med Biochem* [Internet]. 2020; Disponible en: <http://www.internationalbiochemistry.com/jvi.aspx?un=IJMB-02986&volume=>
41. Basharat M, Khan S, Din N, Ahmed D. Immunophenotypic characterisation of morphologically diagnosed cases of Acute Myeloid Leukaemia (AML). *PaK J Med Sci* [Internet]. 2019;35(2):470. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6500804/>
42. Sehgal T, Sharma P. Auer rods and faggot cells: A review of the history, significance and mimics of two morphological curiosities of enduring relevance. *Eur J Haematol* [Internet]. 2023;110(1):14-23. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ejh.13872>

43. Nikitaev V, Pronichev A, Polyakov E, Dmitrieva V, Mozhenkova A, Tupitsin N, et al. Method of recognition of the blasts nuclei structure by using light microscopy and computer data processing. *J Phys: Conf Ser* [Internet]. 2019;1189(1):012043. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1189/1/012043>
44. Font P, Loscertales J, Lopez Rubio M, Cedena M, Soto C, Seri C, et al. Interobserver variability with the diagnosis of acute myeloid leukemia (aml) and myelodysplastic syndrome (mds) ¿is the threshold of 20% bone marrow blasts reproducible? *Blood* [Internet]. 2021;138:2607. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006497121045523>
45. Zhou M, Wu K, Yu L, Xu M, Yang J, Shen Q, et al. Development and Evaluation of a Leukemia Diagnosis System Using Deep Learning in Real Clinical Scenarios. *Front Pediatr* [Internet]. 2021;9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2021.693676/full>
46. Brouwer N, Matarraz S, Nierkens S, Hofmans M, Nováková M, da Costa E, et al. Immunophenotypic analysis of acute megakaryoblastic Leukemia: A euroFlow study. *Cancers* [Internet]. 2022;14(6):1583. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6694/14/6/1583>
47. Lucas F, Hergott C. Advances in acute Myeloid Leukemia classification, prognostication and monitoring by flow cytometry. *Ann Lab Med* [Internet]. 2023;43(3):377-98. Disponible en: [https://www.labmed.theclinics.com/article/S0272-2712\(23\)00043-4/abstract](https://www.labmed.theclinics.com/article/S0272-2712(23)00043-4/abstract)
48. Hughes M, Canals D, Cait J, Refaeli I, Lo B, Roskelley C, et al. A sticky wicket: Defining molecular functions for CD34 in hematopoietic cells. *Experimental Hematology* [Internet]. 2020;86:1-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301472X20301818>
49. Galera P, Jiang C, Braylan R. Immunophenotyping of acute myeloid leukemia. En: McCoy J, editor. *Immunophenotyping: Methods and Protocols* [Internet]. 1.^a ed. New York, NY: Springer; 2019. p. 281-96. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9650-6_15

50. Pavithra P, Koulmane S, Manohar C, Belurkar S, Kairanna N. Transition from morphologic diagnosis to immunophenotypic diagnosis of acute leukemia - experience of establishing a new flow cytometry laboratory. *J Hematopathol* [Internet]. 2019;12(4):191-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12308-019-00368-6>
51. Dese K, Raj H, Ayana G, Yemane T, Adissu W, Krishnamoorthy J, et al. Accurate machine-learning-Based classification of leukemia from blood smear images. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* [Internet]. 2021;21(11):e903-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2152265021002706>
52. Li W. Flow cytometry in the diagnosis of leukemias. En: *Leukemia* [Internet]. 1.^a ed. Brisbane (AU): Exon Publications; 2022. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK586209/>
53. Weijie M. En: *Flow cytometry in the diagnosis of leukemias* [Internet]. 1.^a ed. Brisbane: Exon Publication; 2022. Disponible en: <https://exonpublications.com/index.php/exon/article/view/flow-cytometry>
54. Medina M, Rojas R, Bustamante W, Loaiza R, Martel C, Castillo R. Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación [Internet]. 1.^a ed. Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>
55. Baena G. Metodología de la investigación. 3.^a ed. México: Grupo Editorial Patria S.A.; 2017.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	DISEÑO METODOLÓGICO
<p style="text-align: center;"><u>Problema General:</u></p> <p>¿Cuál es la precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos por citometría de flujo en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?</p>	<p style="text-align: center;"><u>Objetivo General:</u></p> <p>Determinar precisión diagnóstica del índice de madurez de blastos mediante citometría de flujo y morfología celular en paciente con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Hipótesis general</u></p> <p>El índice de madurez de blastos determinado por citometría de flujo presenta una mayor precisión diagnóstica en comparación con la morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Variable 1:</u></p> <p>Precisión diagnóstica</p>	<p style="text-align: center;">Método Hipotético-deductivo</p> <p style="text-align: center;">Enfoque Cuantitativo</p> <p style="text-align: center;">Tipo Observacional, descriptiva y comparativa</p>
<p style="text-align: center;"><u>Problemas Específicos</u></p> <p>1. ¿Existen diferencias significativas en los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?</p> <p>2. ¿Existen diferencias en la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?</p> <p>3. ¿Cómo se correlaciona el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024?</p>	<p style="text-align: center;"><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>1. Identificar si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p> <p>2. Comparar la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p> <p>3. Correlacionar el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Hipótesis Específicas</u></p> <p>1. Existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y morfología celular en la identificación de blastos inmaduros en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p> <p>2. Existen diferencias significativas en la clasificación de los niveles de madurez de blastos entre los resultados obtenidos mediante citometría de flujo y las técnicas de morfología celular en pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p> <p>3. Existe correlación significativa entre el índice de madurez de blastos obtenido por citometría de flujo con los diferentes subtipos de leucemia mieloide aguda en comparación con las técnicas de morfología celular en pacientes del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Variables 2:</u></p> <p>Técnicas diagnósticas</p>	<p style="text-align: center;">Diseño No experimental, retrospectivo y transversal</p> <p style="text-align: center;">Población La población estará constituida por aproximadamente 300 historias clínicas y registros de laboratorio de pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024</p> <p style="text-align: center;">Muestra La muestra será censal, lo que implica que se considerarán todas las historias clínicas y registros de laboratorio de pacientes con leucemia mieloide aguda del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, 2024.</p>

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

Identificación del Paciente

Código del paciente: _____

Edad: _____

Sexo: () Masculino () Femenino

Fecha de diagnóstico: _____

Subtipo de LMA: _____

Datos Diagnósticos

Resultados de Citometría de Flujo

Índice de madurez de blastos (%): _____

Concordancia diagnóstica con morfología: () Sí () No

Resultados de Morfología Celular

Índice de madurez de blastos (%): _____

Características morfológicas observadas:

Bastones de Auer: () Sí () No

Proporción núcleo/citoplasma: _____

Clasificación y Comparación

Datos Complementarios

Nivel de hemoglobina (g/dL): _____

Recuento de leucocitos (/ μ L): _____

Recuento de plaquetas (/ μ L): _____

Presencia de infecciones asociadas: () Sí () No




10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

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

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  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

- 9% Fuentes de Internet
- 1% 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	Blackboard on 2025-10-09	<1%
3	Internet	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-01-05	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad de Alcalá on 2022-06-08	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-12-06	<1%
7	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
8	Internet	repository.javeriana.edu.co	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-07-08	<1%
10	Internet	apirepositorio.unu.edu.pe	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-11-28	<1%