

Revista médica de Panamá

ARTICULO ORIGINAL

Características clínicas, demográficas y hematológicas de los pacientes diagnosticados con leucemias aguda. Hospital Rafael Hernández del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

[Clinical, demographic, and hematological characteristics of patients diagnosed with acute leukemia. Rafael Hernández Hospital from January 1 to December 31, 2024]

Arcadio Benavides ¹ , José Leonis ²

1. Hospital Rafael Hernández; Panamá. 2. Hospital Rafael Hernández; Panamá.

Palabras Claves

leucemia mieloide aguda, leucemia linfocítica aguda, signos y síntomas, parámetros hematológicos, seguridad social

Keywords:

acute myeloid leukemia, acute lymphoid leukemia, signs and symptoms, hematological parameters, social security

Correspondencia

Dr. Arcadio Benavides M.
arcadiobenavidesmartinez0608@gmail.com

José Leonis Otero
jml_leonis25@hotmail.com

Recibido

15 de diciembre de 2025

Aceptado

26 de febrero de 2026

Uso y reproducción

© 2025. Artículo de acceso abierto.
Creative Common CC-BY 4.0

DOI:

<https://doi.org/10.48204/medica.v46n1.a8985>

Resumen

Introducción Las leucemias agudas representan una causa importante de morbilidad y mortalidad, y su caracterización clínica, demográfica y hematológica es esencial para optimizar el diagnóstico y la atención en Panamá. Este estudio tuvo como objetivo describir las características clínicas, demográficas y hematológicas de los pacientes diagnosticados con leucemias agudas en el Hospital Rafael Hernández, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

Material y método Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal basado en la revisión de expedientes clínicos, donde se analizaron variables demográficas, tipos de leucemia aguda, manifestaciones clínicas, parámetros hematológicos, acceso a la seguridad social y tipo de tratamiento recibido.

Resultados Se evaluaron 43 pacientes, de los cuales el 55.8% fueron masculinos; predominó la leucemia linfocítica aguda (55.8%) sobre la mieloide aguda (44.2%). La edad promedio fue de 35 años en LLA y 57 años en LMA. El 23.3% provenía de la Comarca Ngäbe-Buglé y el 20.9% de Bocas del Toro. Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron palidez mucocutánea (65.1%), astenia (51.2%) y fiebre (32.6%). El inicio de los síntomas hasta el diagnóstico fue ≤ 4 semanas en el 72.1% de los casos. La anemia severa se observó en el 66.7% de pacientes con LLA y en el 42.1% de los casos con LMA; la trombocitopenia grave ($< 20\,000/\text{mm}^3$) fue más frecuente en LMA (36.8%). En LMA predominó la leucopenia (42.1%) y en LLA la hiperleucocitosis (33.3%). El 72.1% de los pacientes recibió quimioterapia.

Conclusión Los resultados aportan evidencia local relevante para fortalecer la atención hematológica en Panamá e incentivar futuras investigaciones.

Abstract

Introduction Acute leukemias are a major cause of morbidity and mortality, and their clinical, demographic, and hematological characterization is essential to optimize diagnosis and care in Panama.

The objective of this study was to describe the clinical, demographic, and hematological characteristics of patients diagnosed with acute leukemias at the Rafael Hernández Hospital between January 1 and December 31, 2024.

Material and method an observational, descriptive, cross-sectional study was conducted based on a review of clinical records, analyzing demographic variables, types of acute leukemia, clinical manifestations, hematological parameters, access to social security, and type of treatment received.

Results Forty-three patients were evaluated, of whom 55.8% were male; acute lymphoid leukemia (55.8%) predominated over acute myeloid leukemia (44.2%). The average age was 35 years for ALL and 57 years for AML. Twenty-three point three percent came from the Ngäbe-Buglé region and 20.9% from Bocas del Toro. The most frequent clinical manifestations were mucocutaneous pallor (65.1%), asthenia (51.2%), and fever (32.6%). The time from symptom onset to diagnosis was ≤ 4 weeks in 72.1% of cases. Severe anemia was observed in 66.7% of patients with ALL and in 42.1% of cases with AML; severe thrombocytopenia ($< 20,000/\text{mm}^3$) was more frequent in AML (36.8%). Leukopenia predominated in AML (42.1%) and hyperleukocytosis in ALL (33.3%). Seventy-two point one percent of patients received chemotherapy.

Conclusion The results provide relevant local evidence to strengthen hematological care in Panama and encourage future research.

INTRODUCCIÓN

Las leucemias agudas son neoplasias hematológicas caracterizadas por la proliferación clonal de células blásticas en la médula ósea y sangre periférica, con rápida progresión clínica y alto riesgo de morbilidad y mortalidad si no se tratan de forma oportuna. [1]

A pesar de los avances en el diagnóstico inmunofenotípico y molecular, así como en las estrategias terapéuticas, persisten importantes brechas en el acceso a servicios especializados, particularmente en países de ingresos medios y en poblaciones rurales o indígenas. [2]

En Panamá, la información publicada sobre el perfil clínico, demográfico y hematológico de los pacientes con leucemias agudas es limitada, especialmente en relación con las características de presentación al momento del diagnóstico y su vínculo con el acceso a la seguridad social y a pruebas especializadas. [3,4]

El Hospital Dr. Rafael Hernández L., en la provincia de Chiriquí, es un centro de referencia hematológica que recibe pacientes de diversas regiones del occidente panameño, incluyendo áreas rurales y la comarca indígena.

La caracterización de los pacientes

atendidos en este servicio permite generar evidencia contextualizada sobre la carga de enfermedad, las manifestaciones clínicas iniciales, las alteraciones del hemograma al momento del diagnóstico y las condiciones de acceso a diagnóstico y tratamiento.

En este contexto, resulta relevante describir el comportamiento de las leucemias agudas en esta población, con el fin de aportar información útil para la toma de decisiones clínicas y administrativas, así como referencia para futuras investigaciones en el ámbito de la hematología en Panamá.

El trabajo tiene como objetivo general describir las características clínicas, demográficas y hematológicas de los pacientes diagnosticados con leucemias agudas en la sala de hematología del hospital Rafael Hernández del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 y como objetivos específicos:

1. Identificar los tipos de leucemias agudas diagnosticadas.
2. Establecer el método inmunofenotípico utilizado para el diagnóstico de leucemia aguda.
3. Determinar la presentación clínica y tiempo de evolución al momento del diagnóstico de leucemia aguda.
4. Mencionar los hallazgos del hemograma al momento del diagnóstico, incluyendo

recuento leucocitario total, hemoglobina y recuento de plaquetas.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal basado en la revisión de expedientes clínicos de la sala de hematología del Hospital Dr. Rafael Hernández L., en la provincia de Chiriquí, Panamá. El resultado obtenido fue de 39 pacientes como muestra mínima requerida. Sin embargo, considerando que el universo total es reducido (43 pacientes) y que se trata de un estudio retrospectivo con acceso a todos los expedientes clínicos, se decidió incluir a la totalidad de los casos disponibles.

Se incluyeron todos los pacientes de 14 años o más con diagnóstico confirmado de leucemia aguda, ya fuera leucemia linfocítica aguda (LLA) o leucemia mieloide aguda (LMA), diagnosticados entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

Se excluyeron los expedientes clínicos ilegibles e incompletos, expedientes clínicos repetidos o reingresos del mismo paciente, se consideró únicamente el primer ingreso asociado al diagnóstico en el año 2024; y expedientes clínicos con diagnóstico no confirmado por inmunohistoquímica o citometría de flujo. La fuente de información fueron las historias clínicas físicas, los registros del laboratorio de hematología e informes de anatomía patológica.

Se recolectaron variables demográficas (edad, sexo, ocupación, lugar de residencia, acceso a la seguridad social), tipo de leucemia aguda, manifestaciones clínicas al ingreso (síndrome de falla medular, síntomas constitucionales y otros), tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico, parámetros hematológicos al

momento del diagnóstico (hemoglobina, recuento de leucocitos, plaquetas, presencia de hiperleucocitosis o leucopenia) y tipo de tratamiento instaurado (quimioterapia o manejo paliativo). Adicionalmente, se documentó el acceso a estudios inmunofenotípicos y pruebas complementarias, de acuerdo con la disponibilidad institucional y el acceso a la seguridad social.

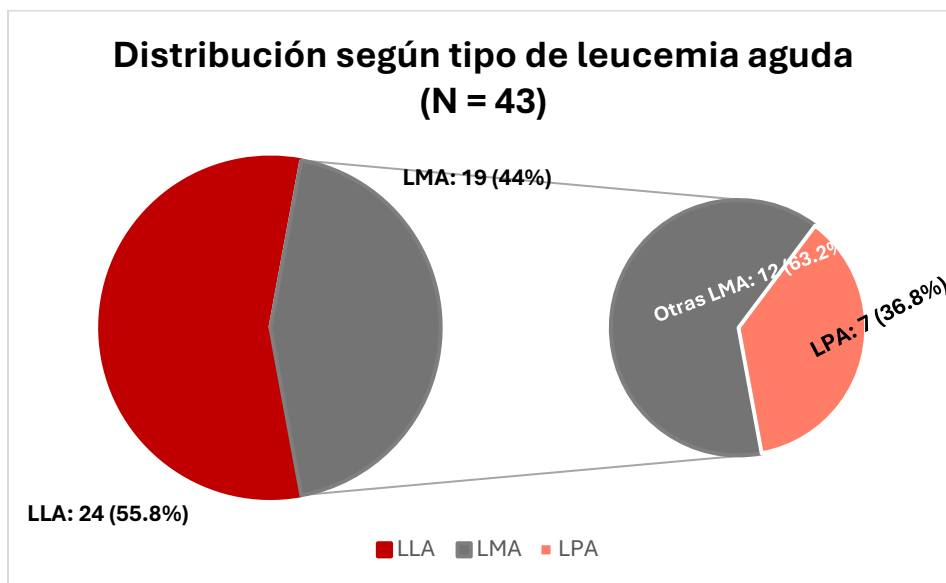
La información se registró en un formulario estructurado diseñado para anotar todas las variables definidas para este estudio. Los datos fueron registrados en una base de datos electrónica (hoja de cálculo en un software - Microsoft Excel). Se realizó un análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas, y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. El análisis estadístico se efectuó mediante Microsoft Excel, empleando estadística descriptiva. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de The Panama Clinic y se respetaron los principios de confidencialidad y anonimato de los pacientes.

RESULTADOS

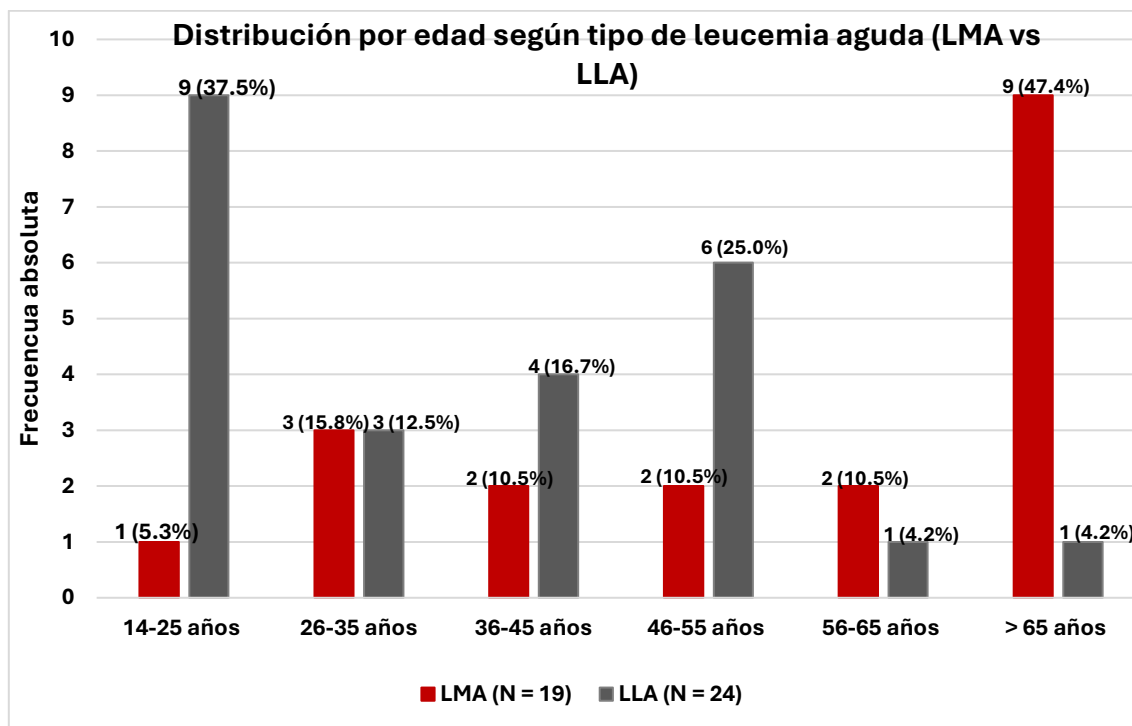
Se incluyeron 43 pacientes con diagnóstico de leucemia aguda, de los cuales el 55.8% correspondió al sexo masculino y el 44.2% al sexo femenino.

La edad promedio fue de 35 años para los pacientes con leucemia linfoblástica aguda (LLA) y de 57 años para aquellos con leucemia mieloide aguda (LMA). (Ver gráfica 1)

Según el tipo de leucemia, la LLA representó el 55.8% de los casos, mientras que la LMA correspondió al 44.2% restante. (Ver gráfica 2) En relación con el lugar de residencia, el 23.3% de los pacientes provenía de la Comarca Ngäbe-Buglé y el 20.9% de la provincia de Bocas del Toro.



Gráfica 1 Distribución de los pacientes diagnosticados con leucemias agudas. La leucemia linfocítica aguda (LLA) fue la más frecuente, con 24 casos (55.8%), seguida de la leucemia mieloide aguda (LMA) con 19 casos (44.2%). Dentro del grupo de LMA, el 36.8% correspondió a leucemia promielocítica aguda (LPA) y el 63.2% a otros subtipos de LMA.



Gráfica 2 La figura compara la distribución por rangos de edad entre los pacientes con leucemia mieloide aguda (LMA, n=19) y leucemia linfocítica aguda (LLA, n=24). La LLA mostró un predominio marcado en los grupos más jóvenes, particularmente entre 14–25 años (37.5%). En contraste, la LMA se concentró principalmente en los adultos mayores, con su mayor frecuencia en pacientes

>65 años (47.4%). Esta distribución evidencia un patrón epidemiológico diferenciado entre ambas entidades, con presentación temprana en LLA y mayor edad al diagnóstico en LMA.

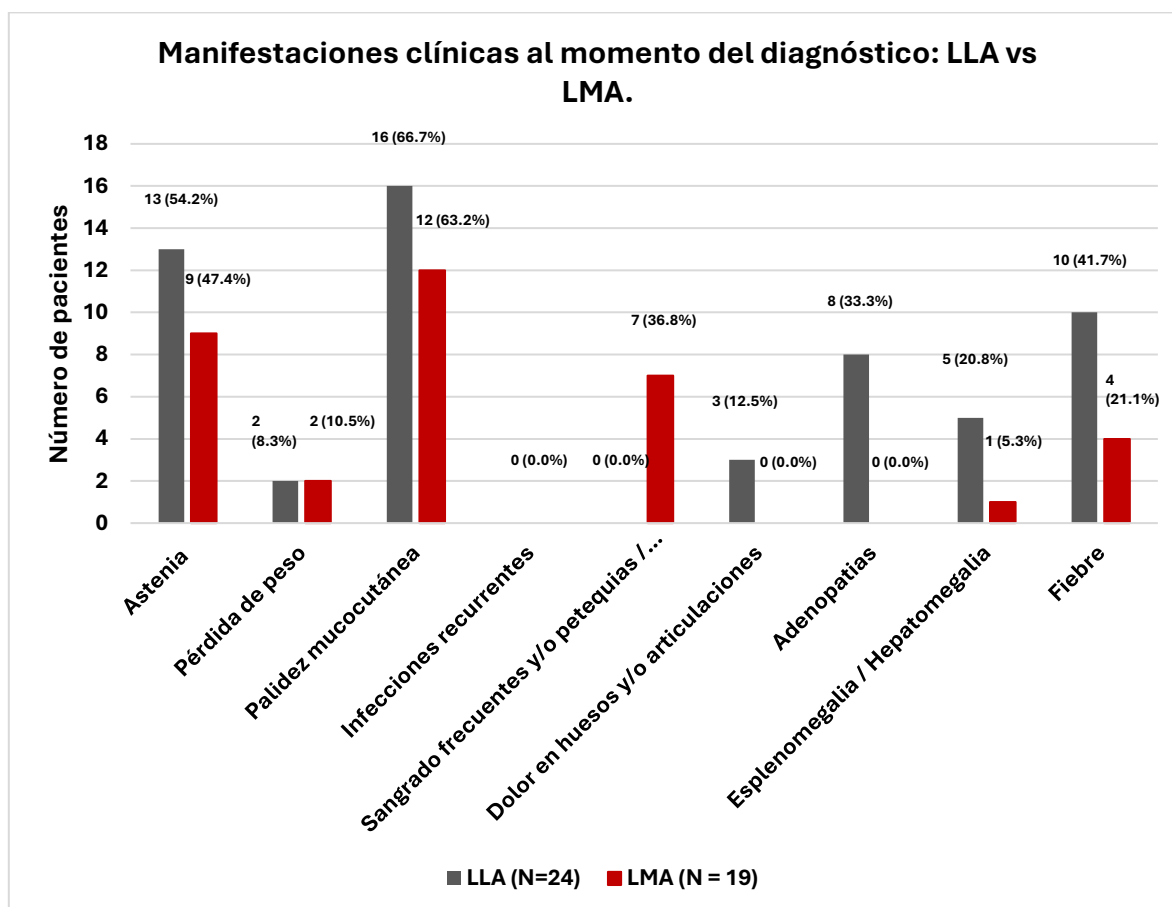
Respecto a la ocupación, el 53.5% de los pacientes se agrupó en la categoría de otros, mientras que el 23.3% correspondió a agricultores.

En cuanto a los antecedentes heredofamiliares, el 86% de los pacientes no reportó antecedentes de leucemia. Asimismo, al evaluar los factores de riesgo asociados, el 81.4% no presentó factores identificables, y únicamente el 11.6% de los pacientes refirió un trastorno hematológico previo.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes al ingreso fueron la palidez

mucocutánea en el 65.1% de los pacientes, la astenia en el 51.2% y la fiebre en el 32.6%. En los pacientes con LLA se observó un predominio de palidez mucocutánea (66.7%), seguida de astenia (54.2%) y fiebre (41.7%).

Además, el 33.3% presentó adenopatías, manifestación que no se registró en los pacientes con LMA. En los casos de LMA, también predominó la palidez mucocutánea (63.2%) y la astenia (47.4%); sin embargo, destacó la presencia de sangrados frecuentes y/o petequias—equimosis en el 36.8% de los pacientes. (Ver gráfica 3)



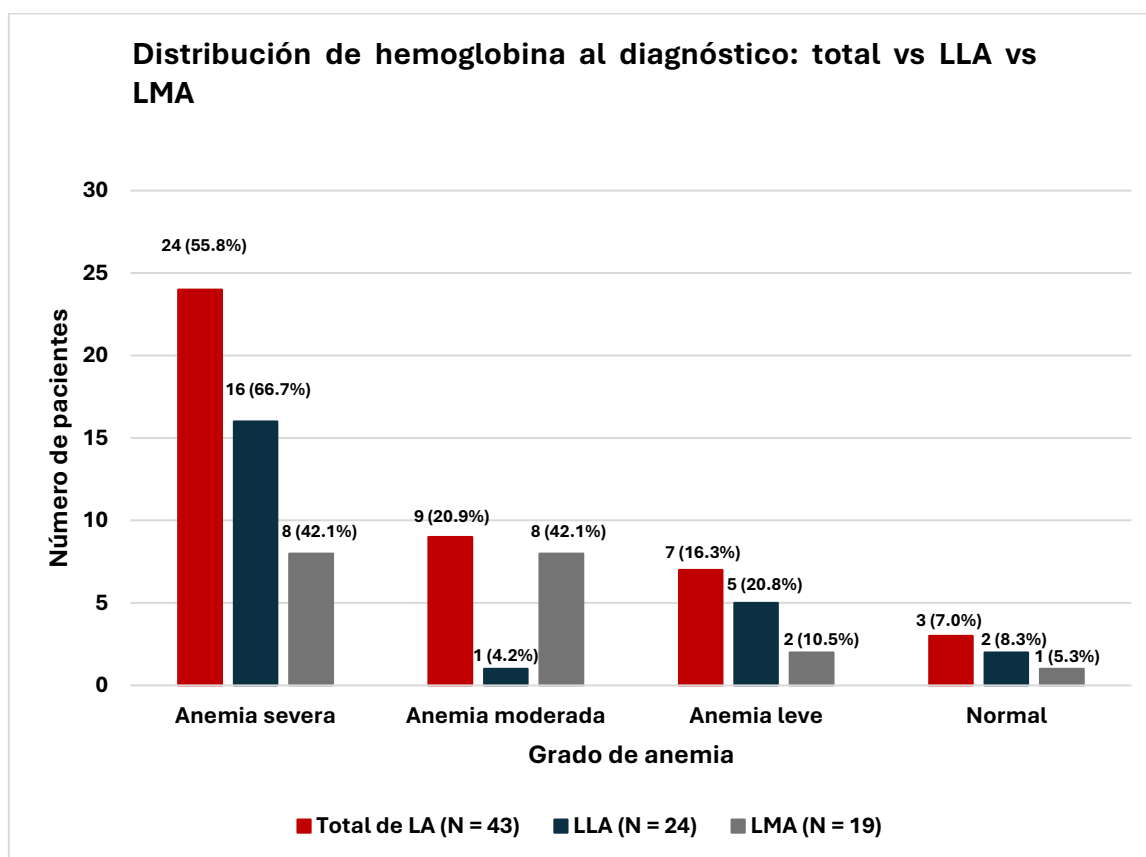
Gráfica 3 La gráfica compara las manifestaciones clínicas al diagnóstico entre los pacientes con leucemia linfocítica aguda (LLA, N=24) y leucemia mieloide aguda (LMA, N=19). En LLA predominaron la palidez mucocutánea (66.7%), la astenia (54.2%) y la fiebre (41.7%). Asimismo, las adenopatías fueron más frecuentes en este grupo (33.3%) y no se observaron manifestaciones hemorrágicas. En

contraste, los pacientes con LMA presentaron palidez mucocutánea (63.2%), astenia (47.45) y sangrado, petequias y/o equimosis (36.8%), mientras que las adenopatías estuvieron ausentes.

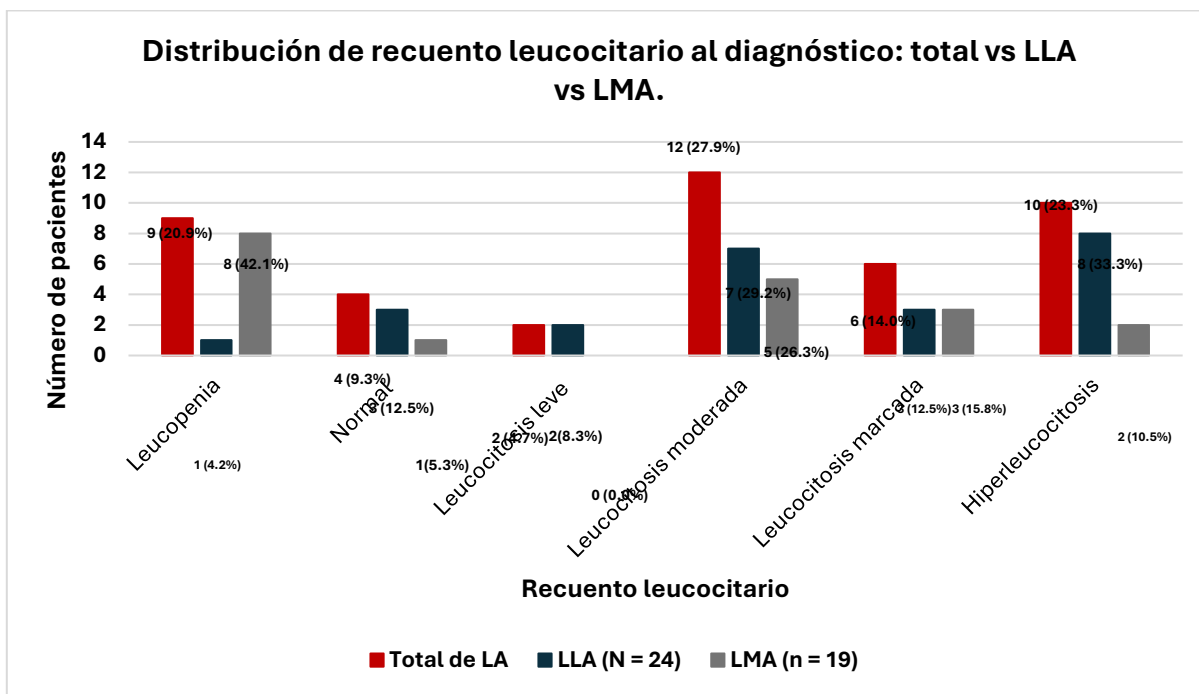
El intervalo entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico fue igual o menor a cuatro semanas en el 72.1% de los casos. En la evaluación hematológica inicial se evidenció anemia severa (hemoglobina <7 g/dL) en el 66.7% de los pacientes con LLA y en el 42.1% de aquellos con LMA. (Ver gráfica 4)

La trombocitopenia grave (<20 000/mm³) fue más frecuente en la LMA (36.8%),

mientras que en la LLA predominó la trombocitopenia leve a moderada. En cuanto a los recuentos leucocitarios, la leucopenia (<4 000/mm³) se presentó en el 42.1% de los casos con LMA, mientras que la hiperleucocitosis (>100 000/mm³) se observó en el 33.3% de los pacientes con LLA. En relación con el tratamiento, el 72.1% de los pacientes recibió quimioterapia. (Ver gráfica 5)



Gráfica 4 La gráfica muestra la distribución de los grados de anemia al momento del diagnóstico en el total de pacientes con leucemias agudas (N=43) y en los subgrupos de leucemia linfocítica aguda (LLA, n=24) y leucemia mieloide aguda (LMA, n=19). La anemia severa fue la alteración más frecuente, observándose en el 66.7% de los pacientes con LLA y en el 42.1% de los casos con LMA. La anemia moderada se presentó con mayor frecuencia en LMA (42.1%) en comparación con LLA (4.2%). La anemia leve se observó en ambos grupos con menor proporción. Solo un pequeño porcentaje de pacientes presentó valores normales de hemoglobina. Estos hallazgos sugieren que la anemia es una manifestación predominante al diagnóstico, con mayor severidad en LLA.

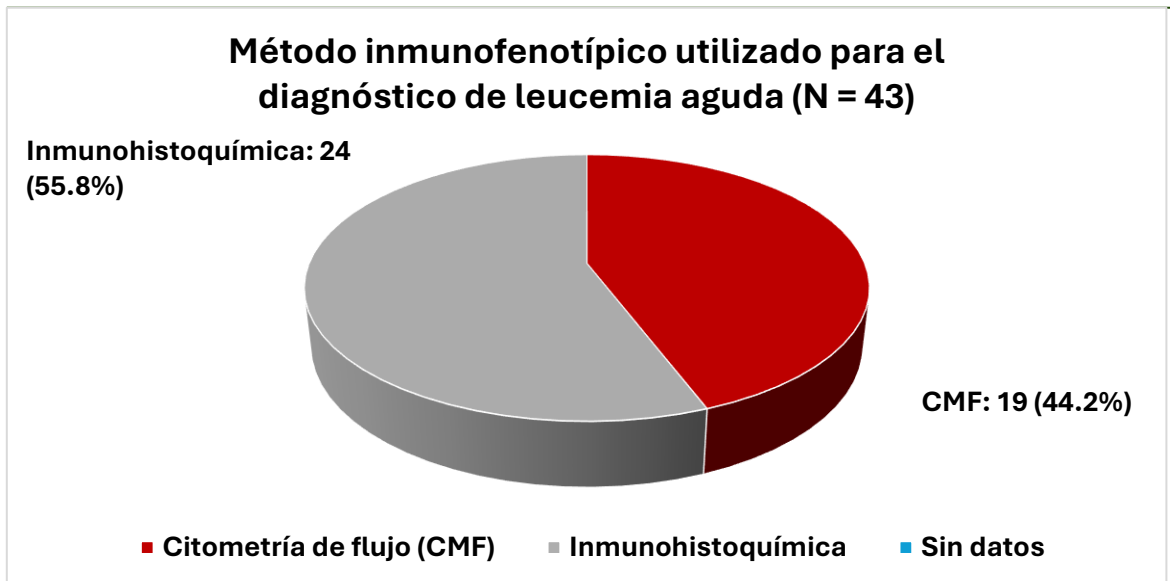


Gráfica 5 Distribución de recuento leucocitario al diagnóstico: total vs LLA vs LMA. La figura muestra la distribución del recuento leucocitario al diagnóstico en el total de pacientes con leucemias agudas (N=43), comparando los subgrupos de leucemia linfocítica aguda (LLA, n=24) y leucemia mieloide aguda (LMA, n=19). La leucopenia fue más frecuente en LMA (42.1%) que en LLA (4.2%). En contraste, la hiperleucocitosis predominó en LLA (33.3%) frente a LMA (10.5%). La leucocitosis moderada se observó en ambos grupos, siendo ligeramente mayor en LLA (29.2%) que en LMA (26.3%). Estos hallazgos reflejan patrones hematológicos diferenciados: la LMA se presentó con mayor tendencia a leucopenia, mientras que la LLA mostró mayor frecuencia de hiperleucocitosis.

Respecto al acceso a la seguridad social, el 53.5% de los pacientes no contaba con seguro social, mientras que el 46.5% sí estaba asegurado. En el 55.8% de los casos se utilizó inmunohistoquímica mediante biopsia de médula ósea para el diagnóstico,

mientras que en el 44.2% se empleó citometría de flujo.

El estudio citogenético se realizó en el 23.3% de los pacientes y los estudios moleculares en el 39.5%. (Ver gráfica 6)



Gráfica 6 La gráfica muestra los métodos inmunofenotípicos empleados para el diagnóstico de leucemias agudas. La inmunohistoquímica fue el método más utilizado, aplicado en el 55.8% de los casos, mientras que la citometría de flujo se realizó en el 44.2% de los pacientes. Esta distribución se relaciona principalmente con el acceso a la seguridad social, ya que la citometría de flujo suele estar disponible para pacientes asegurados, mientras que en pacientes sin cobertura se recurre a la inmunohistoquímica.

DISCUSIÓN

En este estudio se observó un predominio de la leucemia linfoblástica aguda sobre la leucemia mieloide aguda, con una diferencia marcada en la edad promedio entre ambos subtipos, siendo la LLA más frecuente en pacientes jóvenes y la LMA en adultos mayores.

Esta distribución sugiere un patrón bimodal que ha sido descrito previamente en estudios de la región centroamericana, [5] lo que indica un comportamiento epidemiológico similar en contextos regionales comparables.

Asimismo, el predominio del sexo masculino concuerda con lo reportado en estudios previos, que describen una mayor incidencia de leucemias agudas en hombres, aunque los factores biológicos y sociales que explican esta diferencia aún no se encuentran completamente esclarecidos. [6]

En relación con el lugar de residencia, una proporción importante de los pacientes provenía de la Comarca Ngäbe-Buglé y de la provincia de Bocas del Toro, lo que evidencia una alta representación de población rural e indígena atendida en este hospital. Este hallazgo tiene implicaciones relevantes en salud pública, ya que puede reflejar barreras de acceso a servicios especializados, retrasos en los procesos de referencia y desigualdades territoriales en la atención de la enfermedad. Asimismo, plantea interrogantes que abren la puerta a futuras investigaciones orientadas a comprender por qué existe un mayor predominio de pacientes provenientes de áreas rurales.

En este estudio no se encontró asociación con antecedentes hereditarios de leucemia. En cuanto a los factores de riesgo, se observó que el 11.6% de los pacientes presentaba trastornos

hematológicos previos, principalmente relacionados con síndrome mielodisplásico previamente diagnosticado.

Las manifestaciones clínicas predominantes al ingreso, como la palidez mucocutánea, la astenia y la fiebre, reflejan un cuadro típico de síndrome de falla medular, patrón descrito clásicamente en pacientes con leucemias agudas y reportado en la literatura. [6]

La presencia de adenopatías exclusivamente en pacientes con LLA concuerda con el comportamiento clínico característico de este subtipo, mientras que la mayor frecuencia de sangrados y lesiones cutáneas en pacientes con LMA puede explicarse por el compromiso plaquetario más severo observado en este grupo. [7,8,9]

El intervalo entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico fue igual o menor a cuatro semanas en la mayoría de los casos, lo que sugiere una evolución clínica rápida de la enfermedad, hallazgo que coincide con reportes de la literatura internacional. [10,11,12]

Los hallazgos hematológicos evidencian un compromiso medular significativo al momento del diagnóstico, con una elevada frecuencia de anemia severa y trombocitopenia, resultados similares a los descritos en otras series hospitalarias. [6,13-15] La presencia de hiperleucocitosis en pacientes con LLA constituye un hallazgo clínicamente relevante, dada su asociación con complicaciones tempranas y mayor riesgo de eventos adversos.

El acceso a la seguridad social tuvo un impacto directo en el abordaje diagnóstico de los pacientes. Más de la mitad de los pacientes no contaba con seguro social, lo que condicionó el método inmunofenotípico utilizado.

En los pacientes asegurados se empleó citometría de flujo, ya que la muestra se

obtiene en el Hospital Rafael Hernández y se envía al Laboratorio de Hematología Especial en la Ciudad de Panamá, dependiente de la Caja de Seguro Social.

Por el contrario, los pacientes no asegurados fueron diagnosticados mediante biopsia de médula ósea con inmunohistoquímica.

Si bien este método es efectivo, implica un mayor tiempo de espera para la obtención del informe definitivo, lo que puede retrasar el inicio del tratamiento y prolongar la estancia hospitalaria mientras se confirma el diagnóstico. [16-20]

El estudio citogenético se realizó en una proporción limitada de pacientes, debido a que esta prueba está restringida a pacientes asegurados y se procesa exclusivamente en la Ciudad de Panamá, con envíos limitados a una vez por semana.

A esto se sumaron dificultades logísticas durante el año 2024, relacionadas con la falta de envases específicos para la toma de muestras.

De manera similar, los estudios moleculares se realizaron en menos de la mitad de los pacientes, situación igualmente condicionada por la disponibilidad del seguro social y de los recursos diagnósticos especializados.

Entre las limitaciones del estudio se incluyen su diseño retrospectivo, unicéntrico y el tamaño reducido de la muestra, lo cual puede limitar la generalización de los resultados.

No obstante, como principal fortaleza, este estudio refleja el comportamiento real de las leucemias agudas en una población atendida en un hospital de referencia regional, integrando aspectos clínicos, hematológicos y de acceso a servicios de salud que rara vez se reportan y que aportan información valiosa desde la perspectiva de la salud pública.

CONCLUSIÓN

En este estudio se observó un predominio de la leucemia linfocítica aguda, con una edad promedio más baja que la reportada en la leucemia mieloide aguda. La mayoría de los pacientes fueron hombres y procedieron de áreas rurales o indígenas, lo que destaca la importancia de considerar determinantes sociales en la atención de estas enfermedades.

Las manifestaciones clínicas se caracterizaron por un cuadro típico de síndrome de falla medular, con alta frecuencia de anemia severa y trombocitopenia. Asimismo, se identificaron diferencias hematológicas relevantes entre LLA y LMA, que aportan información útil para el abordaje diagnóstico inicial.

Aunque la mayoría de los pacientes recibió tratamiento con quimioterapia, persistieron limitaciones importantes en el acceso a pruebas diagnósticas especializadas — particularmente citometría de flujo, citogenética y estudios moleculares— estrechamente relacionadas con el acceso a la seguridad social.

Estas barreras prolongan el tiempo de espera para obtener el diagnóstico definitivo, retrasan el inicio del tratamiento y condicionan una evaluación pronóstica incompleta.

Aun así, los hallazgos de este estudio ofrecen evidencia local valiosa para mejorar la planificación de recursos, fortalecer los servicios de hematología y orientar futuras estrategias de diagnóstico y atención de las leucemias agudas en Panamá, así como incentivar futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Hernández-Martínez, A., Roldán-Tabares, M. D., Herrera-Almanza, L., Villegas Alzate, J. D., Álvarez-Hernández, L. F., Hernández-Restrepo, F., & Martín-Sánchez, L. M. (2019). Leucemia de manifestación aguda y las nuevas alternativas terapéuticas. *Medicina Interna de México*, 35(4), 553–563. <https://doi.org/10.24245/mim.v35i4.2548>
- [2]. Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Perfiles de cáncer en las Américas 2020*.
- [3]. Ministerio de Salud de Panamá. (2021). *Análisis de situación del cáncer en la República de Panamá 2015-2020*.
- [4]. Organización Mundial de la Salud. (2023). *Hoja informativa sobre el cáncer: leucemia*.
- [5]. Vásquez Mazariegos, M. J. (2017). *Leucemia aguda: características clínicas y respuesta a la quimioterapia de inducción*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [6]. Guerrero Pérez, T. del R., Páez Espín, J. I., & Terán Terán, R. N. (2019). Caracterización de los pacientes con leucemia aguda en un hospital de tercer nivel de Quito-Ecuador. *Cambios: Revista Médica*, 18(2), 24–31. <https://doi.org/10.36015/cambios.v18.n2.2019.535>
- [7]. International Agency for Research on Cancer. (2022). *Global Cancer Observatory: Cancer today – Panama*. IARC/WHO. <https://gco.iarc.fr/today>
- [8]. Döhner, H., Estey, E., Grimwade, D., Amadori, S., Appelbaum, F. R., Büchner,

- T., ... & Löwenberg, B. (2017). Diagnosis and management of AML in adults: 2017 ELN recommendations from an international expert panel. *Blood*, 129(4), 424–447. <https://doi.org/10.1182/blood-2016-08-733196>
- [9]. Gaidzik, I., Paschka, P., Roberts, N. D., Papaemmanuil, E., Gerstung, M., Bullinger, L., Gaidzik, VI, Paschka, P., Roberts, ND, ... y Campbell, PJ (2019). Clasificación genómica y pronóstico en la leucemia mieloide aguda. *Revista de Medicina de Nueva Inglaterra*, 374 (23), 2209–2221. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1516192>
- [10]. Ministerio de Salud de Panamá (MINSa). (2016). Perfil de salud de la República de Panamá. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/direcciones/perfil_de_salud_de_la_republica_de_panama_final.pdf
- [11]. Sant, M., Minicozzi, P., Mounier, M., Anderson, L.A., Brenner, H., Holleczeck, B., ... y Visser, O. (2020). Supervivencia de neoplasias hematológicas en Europa entre 1997 y 2013: Resultados del proyecto HAEMACARE. *The Lancet Haematology*, 7 (4), e275–e286.
- [12]. Zhou, Y., Huang, G., Cai, X., Liu, Y., Qian, B., & Li, D. (2024). Global, regional, and national burden of acute myeloid leukemia, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Biomarker Research*, 12(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s40364-024-00649-y>
- [13]. Ministerio de Salud de Panamá (MINSa). (2023). Informe Nacional de Enfermedades Oncológicas. Dirección Nacional de Epidemiología.
- [14]. Döhner, H., Estey, E., Grimwade, D., Amadori, S., Appelbaum, FR, Büchner, T., ... y Löwenberg, B. (2022). Diagnóstico y tratamiento de la leucemia mieloide aguda (LMA) en adultos: Recomendaciones de la ELN de 2022 de un panel internacional de expertos. *Blood*, 139 (9), 1345–1377. <https://doi.org/10.1182/blood.2021013626>
- [15]. Instituto Nacional del Cáncer (NCI). (2023). Exposición a la radiación y riesgo de cáncer. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation>
- [16]. Hoffman, R., Benz, E.J., Silberstein, L.E., Heslop, H., Weitz, J. y Anastasi, J. (2021). *Hematología: Principios básicos y práctica* (8.ª ed.). Elsevier. Instituto Nacional del Cáncer (NCI). (2023). ¿Se puede prevenir el cáncer? <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention>
- [17]. Asociación Médica Mundial (AMM). (2013). Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm/>
- [18]. Comisión Nacional de los Estados Unidos para la Protección de los Sujetos Humanos de la Investigación Biomédica y Conductual (1979). Informe Belmont: Principios y directrices éticos para la protección de los sujetos humanos de la investigación. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/index.html>
- [19]. Asamblea Nacional de Panamá. (2019). Ley N.º 81 de 26 de marzo de 2019: Sobre Protección de Datos Personales. Gaceta Oficial N.º 28743-A.
- [20]. Asamblea Nacional de Panamá. (2003). Ley N.º 68 de 20 de noviembre de 2003: Derechos y deberes de los pacientes en materia de información y decisión libre e informada.