



*Importancia de los valores del hemograma en el diagnóstico de la leucemia: una revisión bibliográfica cualitativa*

*Importance of blood count values in the diagnosis of leukemia: a qualitative literature review*

*Importância dos valores do hemograma no diagnóstico da leucemia: uma revisão qualitativa da literatura*

Manuel José Mosquera Bustamante<sup>I</sup>  
[mmosquerab@utb.edu.ec](mailto:mmosquerab@utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9551-9117>

Stalin Fabián Martínez Mora<sup>II</sup>  
[stalin81martinez@gmail.com](mailto:stalin81martinez@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8547-5288>

Francisco Alejandro Villacres Fernández<sup>III</sup>  
[fvillacres@utb.edu.ec](mailto:fvillacres@utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-0465-379X>

Janeth Cruz Villegas<sup>IV</sup>  
[jcruz@utb.edu.ec](mailto:jcruz@utb.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-7612-4574>

**Correspondencia:** [mmosquerab@utb.edu.ec](mailto:mmosquerab@utb.edu.ec)

Ciencias de la Salud  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de noviembre de 2023 \* **Aceptado:** 12 de enero de 2024 \* **Publicado:** 18 de marzo de 2024

- I. Licenciado en Optometría; Universidad Técnica de Babahoyo; Babahoyo, Ecuador.
- II. Magíster en Microbiología Mención Biomédica; Químico y Farmacéutico; Universidad Técnica de Babahoyo; Babahoyo, Ecuador.
- III. Diplomado en Docencia Superior; Magíster en Docencia y Currículo; Especialista en Oncología Clínica; Doctor en Medicina y Cirugía; Docente Titular de la Facultad de Ciencias de la Salud; Universidad Técnica de Babahoyo; Babahoyo, Ecuador.
- IV. Diploma Superior en Gestión de Desarrollo de los Servicios de Salud; Magister en Planificación Evaluación y Acreditación de la Educación Superior; Licenciada en Laboratorio Clínico; Docente Contratado de la Universidad Técnica de Babahoyo; Babahoyo, Ecuador.

## Resumen

La leucemia es una enfermedad hematológica maligna que afecta la producción de células sanguíneas en la médula ósea. El hemograma es una herramienta diagnóstica fundamental en la detección temprana de la leucemia y en la monitorización de la respuesta al tratamiento. La metodología utilizada en esta revisión bibliográfica involucró la búsqueda sistemática de estudios relevantes en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Se incluyeron estudios que abordaron la relación entre los valores del hemograma y el diagnóstico de la leucemia, así como la utilidad de estos valores en la clasificación de los diferentes subtipos de la enfermedad. Los resultados de la revisión destacan que los valores del hemograma pueden variar según el tipo y la fase de la leucemia. Se observaron alteraciones en los recuentos de glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas, lo que puede proporcionar pistas importantes para orientar el diagnóstico de la leucemia. Además, se encontró que ciertos tipos de leucemia pueden presentar patrones específicos en el hemograma, lo que puede ayudar a diferenciar entre los diferentes subtipos de la enfermedad. En conclusión, esta revisión resalta la importancia de los valores del hemograma en el diagnóstico de la leucemia. Los hallazgos sugieren que el hemograma es una herramienta diagnóstica útil que puede complementar otras pruebas en el proceso de diagnóstico y clasificación de la leucemia. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para comprender completamente la relación entre los valores del hemograma y la leucemia, especialmente en lo que respecta a su utilidad en la detección temprana y el monitoreo del tratamiento.

**Palabras Clave:** Leucemia, enfermedad hematológica maligna, células sanguíneas, hemograma, detección temprana.

## Abstract

Leukemia is a malignant hematologic disease that affects the production of blood cells in the bone marrow. The complete blood count (CBC) is a fundamental diagnostic tool in the early detection of leukemia and in monitoring response to treatment. The methodology used in this literature review involved a systematic search for relevant studies in scientific databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Studies addressing the relationship between CBC values and the diagnosis of leukemia, as well as the utility of these values in classifying different subtypes of the disease, were included. The results of the review highlight that CBC values can

vary depending on the type and stage of leukemia. Alterations in white blood cell counts, red blood cells, and platelets were observed, which can provide important clues to guide the diagnosis of leukemia. Additionally, it was found that certain types of leukemia may exhibit specific patterns in the CBC, which can help differentiate between different subtypes of the disease. In conclusion, this review underscores the importance of CBC values in the diagnosis of leukemia. The findings suggest that CBC is a useful diagnostic tool that can complement other tests in the diagnostic and classification process of leukemia. However, further research is needed to fully understand the relationship between CBC values and leukemia, especially regarding their utility in early detection and treatment monitoring.

**Keywords:** Leukemia, malignant hematologic disease, blood cells, complete blood count (CBC), early detection.

## Resumo

A leucemia é uma doença hematológica maligna que afeta a produção de células sanguíneas na medula óssea. O hemograma completo (CBC) é uma ferramenta diagnóstica fundamental na detecção precoce da leucemia e no monitoramento da resposta ao tratamento. A metodologia utilizada nesta revisão de literatura envolveu uma busca sistemática de estudos relevantes em bases de dados científicas como PubMed, Scopus e Web of Science. Foram incluídos estudos que abordassem a relação entre os valores do hemograma e o diagnóstico de leucemia, bem como a utilidade desses valores na classificação de diferentes subtipos da doença. Os resultados da revisão destacam que os valores do hemograma podem variar dependendo do tipo e estágio da leucemia. Foram observadas alterações na contagem de leucócitos, hemácias e plaquetas, o que pode fornecer pistas importantes para orientar o diagnóstico de leucemia. Além disso, descobriu-se que certos tipos de leucemia podem apresentar padrões específicos no hemograma, o que pode ajudar a diferenciar os diferentes subtipos da doença. Concluindo, esta revisão ressalta a importância dos valores do hemograma no diagnóstico da leucemia. Os resultados sugerem que o hemograma completo é uma ferramenta diagnóstica útil que pode complementar outros testes no processo de diagnóstico e classificação da leucemia. No entanto, são necessárias mais pesquisas para compreender completamente a relação entre os valores do hemograma completo e a leucemia, especialmente no que diz respeito à sua utilidade na detecção precoce e no monitoramento do tratamento.

**Palavras-chave:** Leucemia, doença hematológica maligna, células sanguíneas, hemograma completo (CBC), detecção precoce.

## **Introducción**

El hemograma, más que una prueba de laboratorio es un perfil, pues bajo este nombre se agrupa una serie de parámetros que evalúan la integridad cuantitativa y cualitativa de los elementos celulares presente en sangre: los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas. Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, acorde con la época y la disponibilidad de los laboratorios clínicos, el hemograma puede estar compuesto por unos pocos parámetros determinados por métodos manuales hasta por más de 30 parámetros. A partir del hemograma tipo III, los parámetros determinados o calculados, se obtienen mediante autoanalizadores de hematología y de éstos, el hemograma tipo VI es el más completo, ya que se compone de hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración media de la hemoglobina corpuscular), ancho de distribución de los eritrocitos, recuento de reticulocitos, fracción de reticulocitos inmaduros, hemoglobina reticulocitaria, recuento total de leucocitos, recuento diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas, índices plaquetarios (volumen medio plaquetario, ancho de distribución de las plaquetas, plaquetocrito y porcentaje de plaquetas de tamaño grande) y plaquetas reticuladas por métodos electrónicos. Además, incluye la morfología de sangre periférica por métodos electrónicos y manuales. En ninguno de los hemogramas se incluye eritrosedimentación por falta de utilidad clínica, a pesar que se continúa solicitando con relativa frecuencia. (1)

**Tabla 1.**

*Tipos de hemogramas de acuerdo con su tecnología y sus componentes.*

Parámetros	Tipos de hemogramas					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI
<b>Componentes eritrocitarios</b>						
Recuento de eritrocitos	M	M	M	M	M	M
Hemoglobina	M	M	M	M	M	M
Hematocrito	M	M	C	C	C	C
Volumen corpuscular medio	C	C	M	M	M	M
Hemoglobina corpuscular media	C	C	C	C	C	C
Concentración media de la hemoglobina corpuscular	C	C	C	C	C	C
Ancho de distribución de los eritrocitos				C	C	C
Recuento de reticulocitos						M
Fracción de reticulocitos inmaduros						M
Hemoglobina reticulocitaria						M
Recuento de eritroblastos circulantes						M
<b>Componentes leucocitarios</b>						
Recuento total de leucocitos	M	M	M	M	M	M
Recuento diferencial de leucocitos	M	M	M	M	M	M
Recuento de granulocitos inmaduros						M
Malaria						M
<b>Componentes plaquetarios</b>						
Recuento de plaquetas		M	M	M	M	M
Volumen medio plaquetario				M	M	M
Plaquetocrito				C	C	C
Ancho de distribución de las plaquetas				C	C	C
Fracción de plaquetas inmaduras						M
Convenciones: M: medición directa; C: derivado de un cálculo						

**Nota.** Tomado de Campuzano (2013) (1)

El hemograma automatizado es el estudio de laboratorio básico más solicitado por los médicos para valorar el estado general de salud y para el seguimiento de pacientes en diferentes niveles de atención, al cual tienen acceso, indistintamente, todos los profesionales de la salud, en diferentes grados de formación y especialización. (2)

En el paciente pediátrico, el CSC es un examen accesible e informativo, ya que permite tener una panorámica del estado de salud general del mismo, constituyéndose en un elemento básico del

diagnóstico por la disponibilidad, oportunidad de ejecución, bajo costo y cotidianidad de uso. Una de las utilidades del CSC en la PER, que permite monitorear los cambios a corto y/o largo plazo del sistema inmune. En los cuadros infecciosos y/o inflamatorios la respuesta del sistema inmune genera un aumento o disminución de ciertas líneas celulares de defensas (leucocitos), dependiendo del agente causal se va a presentar un cambio en las cantidades de líneas específicas como son NEU, LINF, EOS, MON y BAS (3).

Siendo el Hemograma una prueba comúnmente solicitada en la atención sanitaria, su debida interpretación resulta importante para el diagnóstico de distintas enfermedades entre las que se encuentra la leucemia. Tal como lo describe Martínez y otros (4) “la interpretación de los resultados del hemograma es de vital importancia para el diagnóstico de la Leucemia. Por otra parte, la estadificación de la leucemia, a través de la medición de los valores de este estudio, permite determinar tanto el tratamiento, como el pronóstico”

De acuerdo con el Instituto Nacional del Cancer (5) de Los estados Unidos de América, la leucemia es un” Cáncer que empieza en los tejidos que forman a la sangre, como la médula ósea, y hace que se produzcan grandes cantidades de glóbulos anormales y que estos entren en el torrente sanguíneo”

Por su parte el Comité Clínico de Leucemia (Iniciativa Mundial contra el Cáncer Infantil en Perú) indica que:

La Leucemia Linfoblástica Aguda es la neoplasia más frecuente en la edad pediátrica y se origina en la médula ósea. Representa alrededor de 25 % de los diagnósticos de cáncer en niños menores de 15 años y se observa un valor máximo de la incidencia en los niños de 2 a 3 años. Constituye uno de las 6 cánceres comunes para el enfoque inicial dentro de la Iniciativa Mundial contra el Cáncer Infantil, debido a su alta probabilidad de curación cuando es detectada y tratada oportunamente (6).

La leucemia aguda (LA) representa la primera causa de cáncer en el niño y el adolescente. Al contrario que en el adulto, la leucemia del niño es aguda y se desarrolla principalmente a

expensas de la estirpe linfoide (80%), mayoritariamente B. Aunque se han descrito algunos factores predisponentes, la leucemia linfoblástica aguda (LLA) afecta, en más del 90% de los casos, a niños anteriormente sanos. Los síntomas clínicos pueden resultar de la infiltración tumoral medular o extramedular, pero también de la insuficiencia de producción de las otras estirpes hematopoyéticas. Ante un cuadro clínico sugestivo, debe realizarse con urgencia un hemograma con frotis sanguíneo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la ausencia de blastos en la fórmula leucocítica sanguínea no descarta el diagnóstico (7)

En Brasil, la leucemia es el noveno tipo de cáncer más frecuente entre los hombres, y no está entre los diez tipos más frecuentes de la enfermedad entre las mujeres. Para 2020, el INCA (Instituto Nacional del Cáncer) estimó 10.810 nuevos casos de leucemia. (8)

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es el cáncer más frecuente en el niño y adolescente menor de 15 años. Representa entre el 75 y 80% de todas las leucemias agudas. Esta patología afecta a la médula ósea y a la sangre. Sin embargo, si se manejan los protocolos terapéuticos apropiados, el 85 o 90% de casos se curan. (9)

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), hubo 474.519 nuevos casos de leucemia en todo el mundo en 2020, y la enfermedad ocupa el puesto 13 entre los tipos de cáncer más frecuentes entre mujeres y hombres. (8)

Se pretende, en esta investigación mostrar la información reciente de los hallazgos dentro de la interpretación de esta prueba que deriven en un diagnóstico de cáncer en la sangre.

### **Metodología**

Para conocer de qué manera la prueba sanguínea conocida como Hemograma reporta información valiosa en el diagnóstico y manejo de la leucemia se ha realizado una revisión bibliográfica con descriptores claves como Hemograma leucemia y cáncer en la sangre.

Se ha seleccionado la información más actualizada disponible de acuerdo a su relevancia y aporte, construyendo en los resultados una síntesis de la información necesaria disponible en

repositorios académicos, páginas web de organizaciones relacionadas científicamente al tema y publicaciones indexadas en índices científicos académicos.

## Resultados

La hemoglobina una proteína de 64 KDa de peso molecular está formada por 4 subunidades y un grupo hemo en cada subunidad. Cada subunidad es una cadena de globina, y cada grupo heme contiene un átomo de hierro. Cada molécula de Hb contiene 4 átomos de hierro. Un átomo de hierro es capaz de unirse de manera reversible a una molécula de oxígeno. La Hb postnatal es la Hb A (Hb adulta) y contiene dos subunidades de globina alfa y dos subunidades de globina beta. El grupo hemo se forma de la unión de unión ferroso ( $Fe^{2+}$ ) con la protoporfirina IX. La protoporfirina IX está formada por 4 grupos pirrol. El grupo pirrol se forma de la unión de la succinil coenzima A con el amino ácido glicina (10).

Entre las funciones clásicamente descritas de la hemoglobina se encuentran:

1. la de ser un transductor de calor a través de su ciclo de oxigenación-deoxigenación,
2. ser modulador del metabolismo del eritrocito,
3. su oxidación como el inicio del envejecimiento del eritrocito,
4. participar en la resistencia genética a la malaria a través de cambios polimórficos,
5. actividades enzimáticas de la hemoglobina y su interacción con drogas, y
6. el actuar como fuente de catabolitos fisiológicos activos. El oxígeno es transportado en todo el organismo por la Hb (10).

El oxígeno también puede ser transportado disuelto en el plasma sanguíneo, aunque esta porción solo constituye una pequeña parte del oxígeno transportado en la sangre. Solo 2% del oxígeno del torrente sanguíneo es disuelto directamente en la sangre comparado al 98% unido a la hemoglobina (10).

El diagnóstico de las neoplasias hematológicas (grupo heterogéneo de enfermedades malignas que afectan a la sangre, la médula ósea y los ganglios linfáticos) integra información tanto clínica como analítica, obtenida de diferentes técnicas de estudio, las cuales se describen brevemente en el siguiente cuadro.

**Tabla 2.**

*Enfoque diagnóstico en la Clasificación de la Organización Mundial de la Salud de las neoplasias hematológicas.*

Procedimientos	Descripción
Citoquímica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicación de diferentes tinciones en muestras de aspirado de médula ósea,</li> <li>➤ Muestran diversas reacciones en gránulos y en otros componentes citoplasmáticos de las células blásticas.</li> <li>➤ La mieloperoxidasa permite identificar LMA y otras clasificaciones de leucemias de tipo agudo.</li> </ul>
Inmunofenotipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permite adquirir información respecto a las poblaciones celulares partiendo del estudio individualizado en gran número de células (habitualmente entre 5000 y 10000).</li> <li>➤ Brinda apoyo al diagnóstico de LMA, orienta hacia un subtipo de leucemia.</li> <li>➤ Complemento útil de las técnicas clásicas utilizadas en estudio de enfermedades hematológicas.</li> </ul>
Citogenética	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Técnica para el cariotipo convencional</li> <li>➤ La muestra habitual es médula ósea, a veces sangre periférica (por ejemplo, para leucemia linfática crónica B), extraída en heparina de sodio.</li> <li>➤ Los cromosomas en metafase se bandean con tripsina para bandas G y se tiñen con Giemsa para su estudio, adoptando un patrón de bandas que define a cada cromosoma.</li> </ul>
Biología molecular	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estudio de procesos biológicos a nivel molecular (ADN y proteínas), almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética.</li> <li>➤ La mayoría de las técnicas diagnósticas están basadas en PCR (reacción en cadena de la polimerasa), a partir de ADN o ARN obtenido de la muestra del paciente.</li> <li>➤ El ARN se retro transcribe in vitro a cADN para poder realizar la técnica de PCR.</li> <li>➤ Mediante PCR en tiempo-real, se diagnostica y cuantifica la presencia de genes de fusión, consecuencia de translocaciones (por ejemplo, BCR-ABL1).</li> </ul>

**Nota:** Tomado de Sales, 2022 (11)

En razón que existe cierto nivel de dificultad para clasificar las leucemias, pues no todas estas cumplen con ciertas características, fue necesario realizar diferentes modelos clasificatorios. El

modelo ampliamente difundido fue el Franco-americano-británico (FAB) (25), esta es usada para subtipos morfológicos (11).

Por su parte, el cáncer se origina cuando las células en el cuerpo comienzan a crecer en forma descontrolada. Las leucemias son cánceres que se origina en las células que normalmente madurarían hacia los diferentes tipos de células sanguíneas. Con más frecuencia, la leucemia se origina en formas tempranas de glóbulos blancos, pero algunas leucemias comienzan en otros tipos de células sanguíneas (12).

Si la leucemia es mieloides o linfocítica depende de cuáles [células de médula ósea](#) se origina el cáncer.

- Las leucemias mieloides (también conocidas como leucemias mielocíticas, mielógenas o no linfocíticas) se originan en células mieloides jóvenes (las células que se convierten en glóbulos blancos [que no sean linfocitos], glóbulos rojos o células productoras de plaquetas [megacariocitos]).
- Las leucemias linfocíticas (también conocida como leucemias linfoides o linfoblásticas) se originan en las células que se vuelven linfocitos. (13)

Existen varios tipos de leucemia que se dividen basándose principalmente en si la leucemia es aguda (rápido crecimiento) o crónica (crecimiento más lento), y si se inicia en células mieloides o células linfoides. Cuando los médicos saben el tipo de leucemia específico que padece la persona, pueden hacer un mejor pronóstico y seleccionar el mejor tratamiento (13).

**Tabla 3.**

*Clasificación de las leucemias agudas según Grupo Franco-americanobritánico.*

	Categoría	Comentarios
<b>LMA</b>		
M0	LMA no diferenciada	Pobre pronóstico
M1	LMA con diferenciación mínima	Bastones de Auer en blastos
M2	LMA con maduración	Pronóstico favorable en jóvenes
M3	Leucemia promielocítica	Blastos granulados; coagulopatías
M4	Leucemia Mielomonocítica	Diferenciación mieloide/monocítica
M4eo	Leucemia Mielomonocítica con eosinofilia	Relativo buen pronóstico
M5a	Leucemia Monoblástica, poco diferenciada	Enfermedad extramedular
M5b	Leucemia Monocítica bien diferenciada	Igual que la M5a
M6	Leucemia eritroide	Rara, pronostico pobre
M7	Leucemia megacariocítica	Rara, medula ósea fibrótica, pronóstico pobre
<b>LLA</b>		
L1	LLA infantil	Blastos son células pequeñas con citoplasma pequeño
L2	LLA adulto	Blastos son células grandes con citoplasma medio
L3	B-células maduras	Blastos son células redondas con citoplasmas basófilo

LMA = Leucemia mieloide aguda; LLA = Leucemia linfocítica aguda

**Nota.** Elaborado por Sergio Sales, G. (11)

Sales (11) expone que actualmente se prefiere utilizar el modelo brindado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su guía de Clasificación de Tumores de Tejidos Hematopoyéticos y Linfoides que es más preciso y con mayor nivel de subdivisión, para revisar la clasificación de las neoplasias de origen mieloide.

La leucemia mieloide crónica (CML) también se conoce como o leucemia mielógena crónica. Esta leucemia es un tipo de cáncer que se origina en determinadas células productoras de sangre de la médula ósea (13).

En la CML, se produce un cambio genético en una versión temprana (inmadura) de células mieloides (las células que producen glóbulos rojos, plaquetas, y la mayoría de los tipos de glóbulos blancos (excepto linfocitos). Este cambio forma un gen anormal llamado BCR- ABL, que convierte la célula en una célula CML. Las células leucémicas crecen y se dividen, se

acumulan en la médula ósea y se extienden a la sangre. Durante este tiempo, las células también pueden invadir otras partes del cuerpo, incluyendo el bazo. La CML es una leucemia cuyo crecimiento es relativamente lento, pero puede transformarse en una leucemia aguda de crecimiento rápido que es difícil de tratar. (13).

La **leucemia mieloide aguda** (AML, por sus siglas en inglés) se inicia en la médula ósea (la parte blanda del interior de ciertos huesos, donde se producen las nuevas células sanguíneas), pero con más frecuencia también pasa rápidamente a la sangre. Algunas veces se propaga a otras partes del cuerpo, incluyendo los ganglios linfáticos, el hígado, el bazo, el sistema nervioso central (el cerebro y la médula espinal) y los testículos (14).

**Tabla 4.**

*Clasificación LMA según OMS.*

<b>LMA y neoplasia de precursores relacionados</b>	
LMA con anomalías genéticas recurrentes	LMA con t (8;21) (q22; q22)
	LMA con inv (16) (p13.1q22)
	Leucemia promielocítica aguda con t(15;17) (q22;q12)
	LMA con t (9;11) (p21.3; q23.3); KMT2A-MLLT3.
	LMA con t (6;9) (p23.3q26.2); GATA2, MECOM.
	LMA (megacarioblástica) con t (1;22) (p13;q13); RBM15-MKL1.
	LMA con BCR-ABL1
	LMA con mutación NPM1
	LMA con mutación bialélica de CEBPA
	LMA con mutación RUNX1
LMA con cambios asociados con la mielodisplasia.	
LMA asociada con la terapia.	
LMA, NOS (No clasificables en otras categorías)	LMA diferenciación mínima
	LMA sin maduración
	LMA con maduración
	Leucemia Mielomonocítica aguda
	Leucemia Monoblástica y monocítica aguda
	Leucemia eritroide aguda
	Leucemia Megacarioblástica aguda
	Leucemia basofílica aguda
Mielofibrosis con panmielofibrosis aguda	
Sarcoma mielóide	
Proliferación mielóide asociados al síndrome de Down.	
<b>Neoplasia blástica de células dendríticas plasmocitoide</b>	
<b>Neoplasia de precursores linfoides</b>	

**Nota:** Tomado y modificado de: Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, Jaffe ES, Pileri SA, Stein H, Thiele J (Eds) WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues (Revised 4th edition). IARC: Lyon 2017, Blood, 129. (27) (11)

La subclasificación muestra a las LMA y a las neoplasias de precursores, donde se establece una categoría de LMA no clasificable de otra manera (LMA-NOS), que se basa en la clasificación de leucemias que, de cierto modo, no cumplieron con los criterios establecidos en la guía y

comprenden grupos extensos de subtipos de leucemias (en esta división se observan similitudes al antiguo modelo de clasificación FAB). (11)

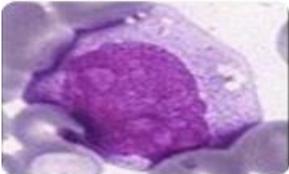
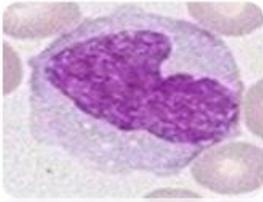
Con más frecuencia, la AML se origina de células que se convertirían en glóbulos blancos (pero no en linfocitos), pero a veces la AML se desarrolla en otros tipos de células formadoras de la sangre. (14).

A la leucemia mieloide aguda (AML) se le conoce por muchos otros nombres, incluyendo leucemia mielocítica aguda, leucemia mielógena aguda, leucemia granulocítica aguda y leucemia no linfocítica aguda (14).

**Tabla 5.**

2660

*Características Morfológicas de los elementos precursores.*

	Citoplasma	Núcleo
<p><b>Monoblastos</b></p> 	<p>Son células grandes, con abundante citoplasma, que puede ser moderado a intensamente basófilo y pueden mostrar formación de pseudópodos.</p>	<p>Dispersión fina de gránulos azurófilos y vacuolas pueden estar presentes. Suelen tener núcleos redondos con delicada dispersión con la cromatina y uno o más nucleolos prominentes.</p>
<p><b>Promonocitos</b></p> 	<p>Forma más irregular y el citoplasma es generalmente menos basófilo a veces, más obviamente granulado con ocasionales gránulos azurófilos grandes y vacuolas.</p>	<p>Una delicada configuración nuclear convoluta.</p>
<p><b>Monocitos</b></p> 	<p>Monocitos y promonocitos no siempre pueden ser distinguidos en láminas de rutina de medula ósea. El componente monocítico puede ser más evidente en sangre periférica que en medula ósea.</p>	

A la **leucemia linfocítica aguda (ALL)** también se le llama **leucemia linfoblástica aguda**. El término “aguda” significa que la leucemia puede progresar rápidamente y, si no se trata, probablemente sea fatal en pocos meses, mientras que “linfocítico” significa que se origina de las formas tempranas (inmaduras) de los **linfocitos**, un tipo de glóbulo blanco.

La ALL comienza en la médula ósea (la parte blanda del interior de ciertos huesos en donde se forman las nuevas células de la sangre). Con más frecuencia, la leucemia invade la sangre muy rápidamente. A veces, estas células también se pueden propagar a otras partes del cuerpo, como a los ganglios linfáticos, el hígado, el bazo, el sistema nervioso central (el cerebro y la médula

espinal) y los testículos (en los hombres). Algunos tipos de cáncer también pueden comenzar en estos órganos y luego propagarse a la médula ósea, pero estos cánceres no son leucemias. (12)

En la actualidad se distinguen a las leucemias linfoides agudas dependiendo del estado madurativo de los blastos y la implicación.

**Tabla 6.**

*Clasificación de las Leucemias Linfoides.*

<b>Característica</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>
<b>Tamaño</b>	Celular pequeño	Moderado	Heterogéneo Homogéneo
<b>Cromatina</b>	Nuclear homogénea	Heterogénea	Homogénea
<b>Contorno</b>	Nuclear regular	Irregular, indentaciones	Regular redondo- oval
<b>Nucléolos</b>	No visible	Visible	Evidente
<b>Citoplasma</b>	Escaso Variable	Moderado Abundante	Abundante
<b>Basofilia citoplasmática</b>	Ligera a moderada	Variable	Intensa
<b>Vacuolas citoplasmáticas</b>	Variable	Variable	Prominente

**Nota.** Adaptado de Leucemia aguda infantil: caracterización clínico-biológica e investigación en modelo transgénico murino Sca 1-TEL-AMIL1. Univerdad de Salamanca; 2014 (15)

### **Formas infrecuentes de leucemia linfocítica**

La forma común de CLL se origina en los linfocitos B. Pero hay algunos tipos poco comunes de leucemia que comparten algunas de sus características con la CLL.

**Leucemia prolinfocítica (PLL):** en este tipo de leucemia las células cancerosas se parecen mucho a las células normales llamadas prolinfocitos. Estas son formas inmaduras de los

linfocitos B (B-PLL) o linfocitos T (T-PLL). Tanto la PLL-B como la PLL-T tienden a crecer y propagarse más rápidamente que el tipo usual de CLL. La mayoría de las personas que la padece responde a cierto tipo de tratamiento, pero con el paso del tiempo tienden a recurrir (el cáncer regresa). La PLL se puede desarrollar en alguien que ya tienen CLL (en cuyo caso tiende a ser más agresiva), aunque también puede ocurrir en personas que nunca han padecido CLL.

**Leucemia de linfocitos grandes granulares (LGL):** es otra forma poco común de la leucemia crónica. Las células cancerosas son grandes y tienen características de linfocitos T u otro tipo de linfocito llamado células citolíticas naturales. La mayoría de las leucemias LGL son de crecimiento lento, pero un pequeño número son más agresivas (crecen y se propagan rápidamente). Los medicamentos que suprimen el sistema inmunitario pueden ser útiles, pero los tipos agresivos son muy difíciles de tratar.

**Leucemia de células peludas (HCL):** es un cáncer infrecuente de los linfocitos que tiende a progresar lentamente. Las células cancerosas son un tipo de linfocito B, pero son diferentes a las que se observan en la CLL. También existen diferencias importantes en los síntomas y el tratamiento. Este tipo de leucemia recibe su nombre de la apariencia de las células bajo el microscopio, ya que tienen finas proyecciones en la superficie que les confiere un aspecto “peludo”. (16).

Un punto importante es la clasificación inmunológica de esta neoplasia; las leucemias agudas se clasifican, de acuerdo a su célula de origen, es decir, su célula progenitora, entre leucemias linfoblásticas y mieloblásticas, son mucho más frecuentes las linfoblásticas, y dentro de éstas últimas, el fenotipo de células precursoras B que representa el ochenta por ciento de los casos de LLA infantil. Los pacientes que presentan fenotipo de células T, han demostrado tener asociación con características clínicas de pronóstico malo. Sin embargo, esta clasificación no nos dice realmente las características biológicas que poseen estas células por lo que no se tiene confiabilidad en el pronóstico de la enfermedad. Es por esto que en el año 2008 la OMS propuso una nueva clasificación que es la oficial y se basa en tres grupos:

- Leucemia o linfoma linfoblástica de tipo B
- Leucemia o linfoma linfoblástica de tipo B con anomalías genéticas recurrentes.

- Leucemia o linfoma linfoblástica de tipo T1 (15)

### **El hemograma en el diagnóstico de leucemias agudas**

En el caso de leucemias agudas se observa en el hemograma anemia normocítica y normocrómica arregenerativa. El número de leucocitos es muy variable: alto, normal o bajo, dependiendo del grado de expresión leucémica en la sangre periférica. En un pequeño porcentaje de pacientes (< 10%) no se detectan blastos en el frotis sanguíneo (formas aleucémicas), pero lo habitual es que la mayor parte de los leucocitos sean formas blásticas inmaduras, con algunos segmentados neutrófilos residuales (“hiatus leucémico”). La neutropenia es constante y suele ser intensa (<  $0,5 \times 10^9/l$ ). La trombopenia habitualmente es muy grave (<  $20 \times 10^9/l$ ), sobre todo en la LAM. También pueden encontrarse anomalías morfológicas en las plaquetas, especialmente en la leucemia aguda megacarioblástica (4).

### ***Leucemia Linfocítica o Linfoblástica Aguda (LLA)***

Entre los estudios generales que apoyan el diagnóstico de la LLA se encuentra el Hemograma completo con recuento diferencial con estudio de lámina periférica. Para la terapia de intensificación temprana, protocolo 1, fase B, los valores mínimos de hemograma requeridos son los siguientes:

- Leucocitos  $\geq 2000/\mu l$
- Neutrófilos  $\geq 500/\mu l$
- Plaquetas  $\geq 50000/\mu l$  (4).

### ***Leucemia mieloide aguda (LMA)***

La mayoría de los pacientes con LMA tiene demasiados glóbulos blancos inmaduros en la sangre e insuficientes glóbulos rojos o plaquetas. Muchos de los glóbulos blancos pueden ser mieloblastos (a menudo llamados simplemente blastos), los cuales son formas muy jóvenes de células productoras de sangre que no se encuentran normalmente en la sangre. Estas células no funcionan como los glóbulos blancos maduros normales. Estos hallazgos pueden sugerir leucemia, pero usualmente la enfermedad no se diagnostica hasta que se analiza una muestra de células de la médula ósea (14).

La anemia suele estar presente con valores entre 4,0 a 9,9 g/L, leucocitosis con una media de 46,3 X 10<sup>9</sup> /L (12-241), leucopenia con valores entre 0.8-3,4 x 10<sup>9</sup> /L (con una media 2,5), trombocitopenia con cifras entre 50 y 113 x 10<sup>9</sup> /L. En consecuencia, concluyeron que las alteraciones más frecuentes en el hemograma de los pacientes con LMA son la trombocitopenia, la anemia y la leucocitosis (4).

### **Hemograma completo en leucemias crónicas Leucemia linfocítica crónica (LLC)**

Las personas con LLC tienen linfocitosis (demasiados linfocitos), en números sería más de 10,000 linfocitos/mm<sup>3</sup> (por milímetro cúbico, aunque se necesitan otras pruebas para confirmar, también pueden estar presentes niveles bajos de glóbulos rojos y de plaquetas.

La mayoría de los pacientes con LLC son asintomáticos y se diagnostican por el hallazgo incidental de linfocitosis en un hemograma rutinario, que puede estar acompañado por grados variables de anemia y trombocitopenia. Las guías del grupo de trabajo internacional sobre leucemia linfocítica crónica estipulan que el diagnóstico de LLC requiere, entre otros, linfocitosis persistente (al menos 3 meses), mayor a 5 x10<sup>9</sup>/L en sangre periférica (4).

En el frotis de sangre periférica es típico encontrar restos nucleares (sombras de Gümprrecht), que se corresponden con células que se han roto al preparar la extensión (smudge cells) y que, si son más del 30%, constituyen un factor pronóstico favorable. Ocasionalmente pueden observarse prolinfocitos (linfocitos más grandes con un nucléolo prominente) pero en un porcentaje inferior al 55% (4).

Los pacientes con LLC con prolinfocitos entre el 11% y el 55% tienen un curso clínico más agresivo. En otras variantes como la LLC atípica los linfocitos son de mayor tamaño, el núcleo es más irregular y la cromatina está menos condensada, pero no presentan nucléolo. Se advierte una anemia normocítica y normocrómica de origen central en estadios avanzados de la enfermedad. Si existe un componente inmuno hemolítico, la prueba de Coombs será positiva, y aparecerán esferocitos y un aumento de reticulocitos. Trombocitopenia infiltrativa y/o inmune en estadios avanzados (4).

### **Leucemia mieloide crónica**

En el examen de sangre periférica se observa leucocitosis, con cifras de 50- 500 × 10<sup>9</sup>/l (mediana en torno a 100 × 10<sup>9</sup>/l), a expensas de granulocitos de morfología normal, en todos los estadios de maduración (no existe hiatus). En el frotis predominan los neutrófilos segmentados, los cayados y los mielocitos, aunque también se observan abundantes metamielocitos, promielocitos y algunos mieloblastos, estos últimos en porcentaje inferior al 10%. En el recuento celular la aparición de un doble pico de segmentados y cayados, y de mielocitos, con un menor número de metamielocitos, es sumamente característico de la LMC. No hay rasgos displásicos significativos. La basofilia absoluta es un hallazgo constante y típico de la LMC; también hay eosinofilia absoluta y más raramente monocitosis. Inicialmente suele existir una leve anemia normocítica y normocrómica, que posteriormente se agrava en relación con el grado de insuficiencia medular. La trombocitosis se observa en la mitad de los casos y suele desaparecer en estadios avanzados de la enfermedad, ya sea por insuficiencia medular o por hiperesplenismo. (4)

### **Conclusiones**

Los valores del hemograma son un componente esencial en el diagnóstico de la leucemia, una enfermedad maligna de la médula ósea y de la sangre caracterizada por la proliferación descontrolada de células blancas (leucocitos). Un hemograma completo puede revelar anomalías en los recuentos de glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas, lo que puede indicar la presencia de leucemia.

En la leucemia, los niveles de glóbulos blancos pueden estar elevados, disminuidos o dentro del rango normal, dependiendo del tipo y la fase de la enfermedad. Además, ciertos tipos de leucemia pueden afectar la producción de otras células sanguíneas, lo que puede manifestarse en anemia (bajos niveles de glóbulos rojos) y trombocitopenia (bajos niveles de plaquetas).

Los hallazgos específicos en el hemograma pueden proporcionar pistas importantes para orientar el diagnóstico de leucemia, pero no son suficientes por sí solos para confirmar el diagnóstico. Se requieren pruebas adicionales, como la aspiración de médula ósea y el análisis citogenético, para establecer un diagnóstico preciso y determinar el tipo específico de leucemia.

En resumen, los valores del hemograma son una herramienta fundamental en el diagnóstico inicial de la leucemia, ya que pueden indicar la presencia de anomalías en la producción de células sanguíneas. Sin embargo, se necesitan pruebas adicionales para confirmar el diagnóstico y determinar el tipo y la gravedad de la enfermedad.

## Referencias

1. Campuzano Maya G. Interpretación del hemograma automatizado: claves para una mejor utilización de la prueba. *Medicina & Laboratorio: Programa de Educación Médica Continua Certificada*. 2013; 19(3-4).
2. Salazar-Villarreal MdC, Vallejo-Cabrera FA, Salazar-Villarreal FA. Interpretación del hemograma automatizado a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): Descripción de la experiencia. *Entramado*. 2019; 15(2): p. 276-285.
3. Agamez Diaz AI, Mejía Cerpa AL, Castro Martínez JD, Muñoz Beleño KP, Tarud GD, González-Torres HJ. Hallazgos en el hemograma en la urgencia pediátrica. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2021; 40(3).
4. Martínez S, Gavilanes A, Villacres F, Cruz J. Leucemia. Valores do hemograma. *Polo del Conocimiento*. 2023; 8(6): p. 455-469.
5. NIH. Leucemia. [Online]; 2024. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/leucemia>.
6. OPS. Iniciativa Mundial contra el Cáncer Infantil en Perú..

7. Halfon-Domenech C. Leucemia linfoblástica aguda del niño y el adolescente. EMC - Pediatría. 2021; 56(1).
8. Oncoclínicas&Co. Leucemia. [Online]; 2024. Disponible en: [https://gruponcoclinic.com/es/todo-sobre-el-cancer/tipos-de-cancer/leucemia#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%20\(Organizaci%C3%B3n%20Mundial,frecuentes%20entre%20mujeres%20y%20hombres.](https://gruponcoclinic.com/es/todo-sobre-el-cancer/tipos-de-cancer/leucemia#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%20(Organizaci%C3%B3n%20Mundial,frecuentes%20entre%20mujeres%20y%20hombres.)
9. Ministerio de Salud Pública. Ecuador implementará protocolo para tratamiento de cáncer infantil. [Online]; 2022. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/ecuador-implementara-protocolo-para-tratamiento-de-cancer-infantil/>.
10. Vásquez-Velásquez C, Aguilar Cruces L, López Cuba JL, Paredes Quiliche T, Guevara Ríos E, Rubín de Celis Massa V, et al. ¿La medición de hemoglobina es más costo-efectiva que el uso del hemograma automatizado? Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal. 2019; 8(2): p. 27-39.
11. Sales G,S. Características del hemograma en pacientes con diagnóstico de leucemia mieloide aguda con compromiso monocítico, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2015-2017. Tesis de pregrado. Lima.
12. American Cancer Society. ¿Qué es la leucemia linfocítica aguda? [Online]; 2018. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/leucemia-linfocitica-aguda/acerca/que-es-leucemia-linfocitica-aguda.html>.
13. American Cancer Society. ¿Qué es la leucemia mieloide crónica? [Online]; 2018. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/leucemia-mieloide-cronica/acerca/que-es-leucemia-mieloide-cronica.html>.

14. American Cancer Society. ¿Qué es la leucemia mieloide aguda? [Online]; 2018. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/leucemia-mieloide-aguda/acerca/que-es-leucemia-mieloide-aguda.html>.
15. Ochoa Espín MB, Villalva Valencia MA. Caracterización clínica y pruebas de laboratorio para el diagnóstico de Leucemias Linfoides. Tesis de Grado. Riobamba.
16. American Cancer Society. ¿Qué es la leucemia linfocítica crónica? [Online]; 2018. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/leucemia-linfocitica-cronica/acerca/que-es-leucemia-linfocitica-cronica.html>.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).