

## Artículo de revisión

# Interpretación clínica de la biometría hemática

Carlos Almaguer Gaona\*

## Resumen

La biometría hemática es primordial para el diagnóstico y manejo de las enfermedades hematológicas. En pocas disciplinas el médico puede hacer un diagnóstico específico y dar seguimiento al tratamiento con las muestras de un tejido tan accesible y metodología disponible fácilmente.

**Palabras clave:** biometría hemática, reticulocitos, cuenta total, cuenta diferencial.

## Introducción

La biometría hemática, también denominada citometría o citología hemática, es uno de los estudios de laboratorio que con más frecuencia se solicitan inicialmente tanto para los pacientes ambulatorios como para los hospitalizados.<sup>1</sup> Es el primer examen al que se enfrenta el clínico en la valoración diagnóstica de un paciente, y aunque se considera como un solo examen de laboratorio, en realidad, valora el estudio de tres líneas celulares, cada una con funciones diferentes entre sí, pero que tienen en común que las produce la médula ósea: eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

En la actualidad, la biometría hemática integra la determinación de 15 parámetros,<sup>2</sup> de los que se revisará la interpretación clínica de los más relevantes en los cuadros 6 al 13. Se recomienda sustituir los valores normales o intervalos de referencia utilizados aquí, por los obtenidos en los laboratorios, en las poblaciones de los pacientes que se vayan a aplicar.

Los usos de la biometría hemática son múltiples, pero en el seguimiento de los pacientes con quimioterapia o radio-

\* Servicio de hematología, departamento de medicina interna, Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Correspondencia: Dr. Carlos Almaguer Gaona. Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Centro Regional para el Estudio y Tratamiento de la Leucemia. Av. Madero y Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, CP 64460, Monterrey, Nuevo León, México. Tel.: (01-81) 8675-6718. Fax 8675-6717.

Recibido: diciembre, 2002. Aceptado: enero, 2003.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: [www.revistasmedicas.com.mx](http://www.revistasmedicas.com.mx)

## Abstract

Examination of the complete blood count is central to the diagnosis and management of hematologic diseases. In few other disciplines the physician can make a specific diagnosis and monitor therapy with easily accessible tissue samples and readily available methodologies.

**Key words:** complete blood count, reticulocyte, leukocyte counts, leukocyte differential.

terapia el diagnóstico de enfermos con síndrome anémico, febril o purpúrico son los más frecuentes. En el cuadro 1 se muestran los signos y síntomas de cada uno de los síndromes, pocos de ellos se consideran tan específicos como para llegar a un diagnóstico definitivo, por lo que se requiere el apoyo de la biometría hemática y otros estudios de laboratorio y de médula ósea.

## Serie roja

La serie roja la compone la determinación de los índices eritrocitarios primarios y secundarios.

1. Los índices eritrocitarios primarios se determinan en el laboratorio directamente a partir de la muestra de sangre total del paciente y son: la determinación de hemoglobina, hematócrito y número de eritrocitos/mL. Se usa para diagnosticar normalidad, anemia o policitemia en el paciente.

2. Los índices eritrocitarios secundarios son: el volumen globular medio (VGM), la hemoglobina globular media (HGM) y la concentración media de hemoglobina globular (CMHG), se calculan a partir de los índices primarios (cuadro 2). Nos indican el tamaño y contenido de la hemoglobina en la población de eritrocitos estudiada.<sup>2</sup>

## Reticulocitos

Valoran la producción de eritrocitos en la médula ósea. Cuando los eritroblastos se liberan del núcleo se transforman en reticulocitos y se liberan en la sangre periférica, donde permanecen 48 horas antes de convertirse en eritrocitos maduros. Es normal entre 0.5 y 1.5%. Son determinantes en la clasificación fisiopatológica de las anemias, éstas se clasifi-

can según los mecanismos de producción en: a) aregenerativas, b) regenerativas y c) por secuestro. En la actualidad, se utiliza la metodología de citometría de flujo para realizar la cuenta absoluta de los reticulocitos. Para la interpretación clínica correcta de los resultados obtenidos de la determinación de los reticulocitos se deben considerar los valores de hemoglobina, hematócrito o el número de eritrocitos del paciente.

En el cuadro 3 se muestra la combinación de los resultados más comunes. Así, por ejemplo, cuando los reticulocitos están elevados, pero con una cifra normal de hemoglobina, lo que puede ocurrir es una anemia hemolítica compensada, y a la inversa; cuando hay anemia, pero con reticulocitos normales nos indica que la médula ósea es insuficiente para mantener los valores de hemoglobina normales. En el último caso de recuperación por tratamiento o anemia hemolítica compensada, el incremento de los reticulocitos aún no se refleja con la normalización de la hemoglobina.<sup>3</sup>

**Cuadro 1.** Usos de la biometría hemática

Seguimiento de pacientes con quimio o radioterapia		
Síndrome febril	Síndrome anémico	Síndrome purpúrico
hipertermia	palidez	petequias
calosfríos	disnea	equimosis
sudoración	lipotimia	hematuria
mialgias	palpitaciones	epistaxis
artralgias	astenia	gingivorragia
otras	adinamia	metrorragia
		otras

**Cuadro 2.** Obtención de los índices eritrocitarios secundarios

Concentración media de hemoglobina globular (CMHG)	$\frac{\text{Hemoglobina} \times 100}{\text{Hematócrito}}$	30-37%
Volumen globular medio (VGM)	$\frac{\text{Hematócrito} \times 10}{\text{Núm. de eritrocitos}}$	80-95 fL
Hemoglobina globular media (HGM)	$\frac{\text{Hemoglobina} \times 10}{\text{Núm. de eritrocitos}}$	24-34 pg

**Cuadro 3.** Interpretación de la cuenta de reticulocitos

Hemoglobina	}	N	N	↓	↓
Hematócrito					
Núm. de glóbulos rojos					
Reticulocitos	N	↑	N	↑	
Conclusión	Normal	Anemia hemolítica compensada	No hay respuesta de la médula ósea	Recuperación por tratamiento	

## Leucocitos

Se efectúan dos determinaciones principales: 1) cuenta total de leucocitos, 2) cuenta diferencial de leucocitos y 3) cuenta diferencial de Shilling, en los neutrófilos.

1. La cuenta total de leucocitos, en la actualidad, se realiza en aparatos automatizados con gran precisión. Se acepta como normal de 4,000–11,000 leucocitos/mL. Hay variaciones con la edad y algunos estados fisiológicos.

2. La cuenta diferencial de leucocitos se efectúa como valores porcentuales (relativos) que se obtienen a partir del conteo de 100 leucocitos al microscopio, en un frotis teñido con colorante de Wright. Los valores normales se muestran en el cuadro 4, así como los valores absolutos más útiles en la clínica, como son los correspondientes a los linfocitos y neutrófilos.

3. La cuenta diferencial de Schilling se practica en los neutrófilos a partir del número encontrado de 100 leucocitos. Lo normal es que predominen los neutrófilos de mayor grado de maduración, como lo son los neutrófilos segmentados y bandas.<sup>4,5</sup>

**Cuadro 4.** Valores porcentuales y absolutos de leucocitos

Valores porcentuales	
Linfocitos	= 20-50
Monocitos	= 0-10
Basófilos	= 0-2
Eosinófilos	= 0-5
Neutrófilos	= 35-70
Segmentados	= 90-100
Banda	= 0-10
Metamielocitos	= 0
Mielocitos	= 0
Promielocitos	= 0
Mieloblastos	= 0
Valores absolutos	
Linfocitos	= 1,000-5,000/mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	= 1,500-8,000/mm <sup>3</sup>

## ¿Cuál es la diferencia entre los valores porcentuales (relativos) y absolutos en los leucocitos?

La cuenta porcentual de leucocitos considera 100 células y las cifras absolutas, la totalidad de los leucocitos. A mayor

tamaño de muestra, mayor precisión en los resultados. Por lo que para prevenir que los resultados que se generan en valores porcentuales o relativos puedan inducir a conclusiones erróneas al interpretarlos, se deben calcular los valores absolutos mediante la cuenta total de leucocitos, como se muestra en el cuadro 5. En la parte superior del ejemplo se muestra en la cuenta diferencial que el paciente cursa con una leucopenia con linfocitosis y neutropenia relativas. En cambio, una vez calculados los valores absolutos, se reconoce que sólo existe una neutropenia absoluta.<sup>4,6</sup>

Los valores normales de plaquetas se consideran entre 150,000–450,000 plaquetas/mL, observados tanto en recién nacidos como en adultos. Por debajo de 150,000 plaquetas/mL, por definición se trata de una trombocitopenia y por arriba de 450,000 plaquetas/mL, de una trombocitosis.<sup>2</sup>

**Cuadro 5.** Ejemplo del cálculo de valores relativos y absolutos de los leucocitos

Leucocitos totales	2,000/mm <sup>3</sup> (leucopenia)	
Diferencial	80% de linfocitos (linfocitosis relativa) 20% de neutrófilos (neutropenia relativa)	
Linfocitos	100-80	
Neutrófilos	2,000-X = 1,600 linfocitos/mm <sup>3</sup> 100-20 2,000-X = 400 neutrófilos/mcL	Normal  Neutropenia absoluta

### Interpretación de la biometría hemática

Los siguientes son algunos ejemplos de biometrías hemáticas con los hallazgos más comunes en las enfermedades hematológicas. Los resultados que se reportan son los más frecuentes, pero no corresponden a la totalidad de los que se pueden encontrar en los pacientes. En cada uno de los apartados se incluyen las enfermedades considerando la parte de la biometría hemática que se altera con más intensidad, además de otros estudios auxiliares independientes de la biometría hemática importantes para el diagnóstico específico.

### Enfermedades que afectan la serie roja de manera predominante

La anemia es un síndrome, lo que significa que tiene múltiples causas. De hecho, existen aproximadamente 500 causas del proceso y en cada paciente el origen se debe determinar con exactitud si se quiere administrar un tratamiento apropiado. Así, por ejemplo, la administración de ácido fólico

no cura la deficiencia de hierro y no cura la anemia megaloblástica por deficiencia de folatos.

**Anemia por deficiencia de hierro** (cuadro 6). En los índices eritrocitarios primarios se observa la intensidad de la anemia (que puede ser leve, moderada o grave), se acompaña de una población de eritrocitos pequeños (microcitosis) determinada por el VGM, e hipocrómicos, detectados por la HGM y CMHG también disminuidas. En los reticulocitos no hay una respuesta importante, como debería esperarse, ante la magnitud de la anemia. Los estudios auxiliares complementan el diagnóstico específico.<sup>7</sup>

**Cuadro 6.** Deficiencia de hierro

Glóbulos rojos	} ↓↓↓↓	Otros estudios Bilirrubina indirecta: ligeramente ↑ hierro sérico ↓ saturación de transferrina ↑ ferritina sérica ↓
Hemoglobina		
Hematócrito		
VGM	} ↓	Diagnóstico: <b>Anemia por deficiencia de hierro</b>
HGM		
CMHG		
Reticulocitosis	N o ligeramente ↑	
Leucocitos	N	
Frotis	Hipocromía, microcitosis, anisocitosis, poiquilocitosis	
Plaquetas	N	

**Anemia megaloblástica** (cuadro 7). Corresponde a una anemia crónica común después de la causada por deficiencia de hierro. Característicamente se relaciona con pancitopenia (anemia, leucopenia y trombocitopenia). En el paciente con pancitopenia la anemia megaloblástica, la anemia aplásica y la leucemia aguda deben considerarse para el diagnóstico diferencial. El VGM >100 fL nos indica que hay una población de eritrocitos con tamaño superior al normal (macrocitosis). Además, macropolicitos (neutrófilos segmentados gigantes con más de cinco lobulaciones).

El gran incremento de la deshidrogenasa láctica sérica se debe a la destrucción de eritroblastos con maduración defectuosa en la médula ósea.

El aspirado de la médula ósea nos demuestra la hiperplasia y la eritropoyesis megaloblástica.<sup>1</sup>

**Anemia aplásica** (cuadro 8). Causa pancitopenia con índices eritrocitarios secundarios normales, lo que indica que los eritrocitos son normocíticos y normocrómicos. La respuesta de la médula ósea es insuficiente, lo que se observa en la escasez de reticulocitos.

**Cuadro 7.** Anemia megaloblástica

Glóbulos rojos	}	↓↓↓↓	Otros estudios	
Hemoglobina				
Hematócrito				
VGM	}	↑	Bilirrubina indirecta: ligeramente ↑ LDH: ↑↑↑	
HGM				
CMHG				
Reticulocitosis		N o ligeramente ↑	Aspirado de médula ósea: hiper celular	
Leucocitos		↓↓↓↓		
Diferencial	}	L = ↑ eritrocitos nucleados		Diagnóstico: <b>Anemia megaloblástica</b>
Frotis				
Plaquetas				
		N = ↓ macrocitos, macropolicitos		
		↓↓↓↓		

**Cuadro 8.** Anemia aplásica

Glóbulos rojos	}	↓↓↓↓	Otros estudios
Hemoglobina			
Hematócrito			
VGM	}	N	Biopsia y aspirado de médula ósea hipocelular
HGM			
CMHG			
Reticulocitosis		N o ligeramente ↑	Diagnóstico: <b>Anemia aplásica</b>
Leucocitos		↓↓↓↓	
Diferencial	}	L = ↑	
Frotis			
Plaquetas			
		N = ↓	
		↓↓↓↓	

**Cuadro 9.** Esferocitosis hereditaria

Glóbulos rojos	}	↓↓↓↓	Otros estudios
Hemoglobina			
Hematócrito			
VGM	}	↓	Bilirrubina indirecta: ligeramente ↑ Coombs directo: negativo
HGM			
CMHG			
Reticulocitosis		↑↑↑↑	Diagnóstico: <b>Esferocitosis hereditaria</b>
Leucocitos		N o ligeramente ↑	
Frotis	}	Microesferocitos	
Plaquetas			
		N o ↑	

El aspirado, y en especial la biopsia de médula ósea, muestra la ausencia de la celularidad normal correspondiente a las tres series celulares, ahora sustituida por grasa amarilla.<sup>8</sup>

**Esferocitosis hereditaria** (cuadro 9). Es la anemia hemolítica hereditaria más común en el noreste de México. Puede ser leve, moderada o grave dependiendo del grado de afectación del paciente. El VGM nos indica que se trata de un eritrocito pequeño, pero con el contenido de hemoglobina normal (HGM y CMHG), lo que se corrobora en el frotis de sangre periférica con los microesferocitos. Es común encontrar una respuesta intensa de la médula ósea, intentando compensar la destrucción de los eritrocitos. La prueba de Coombs directa debe ser negativa, pues se trata de un defecto intrínseco en la membrana del glóbulo rojo.<sup>9</sup>

**Anemia hemolítica por anticuerpos** (cuadro 10). Es la causa más común de anemia hemolítica adquirida. La anemia normocítica normocrómica acompañada de hiperbilirrubinemia de predominio indirecto, además de una reticulocitosis importante, hace sospecharla. Por lo común, los reticulocitos son de tamaño mayor que los glóbulos

rojos maduros, por lo tanto, puede incrementarse el VGM cuando son abundantes. El diagnóstico se confirma con la prueba de Coombs directa, que debe ser positiva; lo que nos indica la existencia de anticuerpos incompletos (IgG) adheridos a la membrana de los eritrocitos circulantes. Los eritroblastos en la sangre periférica son una respuesta de la médula ósea al estímulo de la anemia.<sup>7</sup>

**Enfermedades que afectan a los leucocitos de manera predominante**

**Leucemia aguda** (cuadro 11). Se debe considerar en el diagnóstico diferencial del paciente con pancitopenia. La anemia es normocítica normocrómica. Con leucocitos normales, bajos o altos, pero en la mayor parte de los casos con blastos (mieloblastos, monoblastos o linfoblastos) demostrados en el frotis de sangre periférica o en el aspirado de la médula ósea, con lo que se lleva a cabo el diagnóstico y la clasificación específica del tipo de leucemia aguda. Como los blastos desplazan a los elementos normales de la médula ósea, hay neutropenia absoluta y trombocitopenia.<sup>9</sup>

**Cuadro 10.** Anemia hemolítica por anticuerpos

Glóbulos rojos	} ↓↓↓↓	Otros estudios Bilirrubina indirecta: ↑ Coombs directo: positivo
Hemoglobina		
Hematócrito		
VGM	} N o ↑	Diagnóstico: <b>Anemia hemolítica por anticuerpos</b>
HGM		
CMHG		
Reticulocitosis	↑↑↑↑	
Leucocitos	N o ligeramente ↑	
Frotis	Eritroblastos	
Plaquetas	N o ↑	

**Cuadro 11.** Leucemia aguda

Glóbulos rojos	} ↓↓↓↓	Otros estudios Aspirado de médula ósea: hiperclular
Hemoglobina		
Hematócrito		
VGM	} N	Diagnóstico: <b>Leucemia aguda</b>
HGM		
CMHG		
Reticulocitosis	N o ligeramente ↑	
Leucocitos	↓ N o ↑	
Diferencial	} Blastos: existentes	
Frotis		Neutropenia absoluta
Plaquetas	↓↓↓↓	

**Leucemia granulocítica crónica** (cuadro 12). Lo que llama la atención en los resultados de la biometría hemática es la leucocitosis tan importante (incluso hasta 400,000 leucocitos/mL). Con una diferencial en que predominan los elementos maduros, como los neutrófilos banda y segmentados y, en menor grado, los metamielocitos, mielocitos, promielocitos, y de acuerdo con la fase en que se encuentre la enfermedad, los mieloblastos. Las plaquetas pueden estar normales o elevadas.

El aspirado de médula ósea tiene hiperclularidad que se manifiesta en la sangre periférica.<sup>8</sup>

**Cuadro 12.** Leucemia granulocítica

Glóbulos rojos	} N o ligeramente ↓	Otros estudios Aspirado de médula ósea: hiperplasia granulocítica
Hemoglobina		
Hematócrito		
VGM	} N	Diagnóstico: <b>Leucemia granulocítica</b>
HGM		
CMHG		
Reticulocitosis	N	
Leucocitos	↑↑↑↑	
Diferencial	Mieloblastos, promielocitos, mielocitos, metamielocitos, bandas, segmentados, eosinófilos, basófilos	
Plaquetas	N o ↑	

**Enfermedades que afectan las plaquetas de manera predominante**

**Púrpura trombocitopénica por anticuerpos** (cuadro 13).

La alteración más importante se encuentra en las plaquetas, sus valores son menores de 100,000 plaquetas/μL. Clínicamente el paciente cursa con síndrome purpúrico (petequias, equimosis, gingivorragia, hematuria, etc.).

El aspirado de médula ósea se reporta normal, con megacariocitos, lo que nos indica que la destrucción se lleva a cabo en la sangre periférica por los anticuerpos contra las plaquetas de origen auto o isoimmune.<sup>2</sup>

**Cuadro 13.** Púrpura trombocitopénica por anticuerpos

Glóbulos rojos	} N o ↓	Otros estudios Aspirado de médula ósea: normal
Hemoglobina		
Hematócrito		
VGM	} N	Diagnóstico: <b>Púrpura trombocitopénica por anticuerpos</b>
HGM		
CMHG		
Reticulocitosis	N o ↑	
Leucocitos	N o ↑	
Diferencial	} N	
Frotis		
Plaquetas	↓↓↓↓	

**REFERENCIAS**

1. Ruiz-Argüelles GJ. Fundamentos de hematología. 2ª ed. México: Editorial Panamericana, 1998;pp:31-44.
2. Henry JB. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 20th ed. Saunders, 2001;pp:479-517.
3. Davis BH, Bigelow NC. Automated reticulocyte analysis. Clinical practice and associated new parameters. Hematol Oncol Clin North Am 1994;8:617-29.
4. Krause JR. The automated white blood cell differential. A current perspective. Hematol Oncol Clin North Am 1994;8:605-16.
5. Gulati GL, Hyun BH. The automated CBC. A current

- perspective. *Hematol Oncol Clin North Am* 1994;8:593-603.
6. Gulati GL, Hyun BH. Blood smear examination. *Hematol Oncol Clin North Am* 1994;8:631-49.
  7. Lee GR. *Wintrobe's clinical hematology*. 10<sup>th</sup> ed. Williams & Wilkins, 1999;pp:979-1263.
  8. Beutler EW. *Hematology*. 6<sup>th</sup> ed. Mc Graw Hill, 2001;pp:375-1123.
  9. Gómez-Almaguer D. *Manual de hematología clínica*. 1<sup>a</sup> ed. México: Editorial Cuéllar, 1996;pp:45-109.