



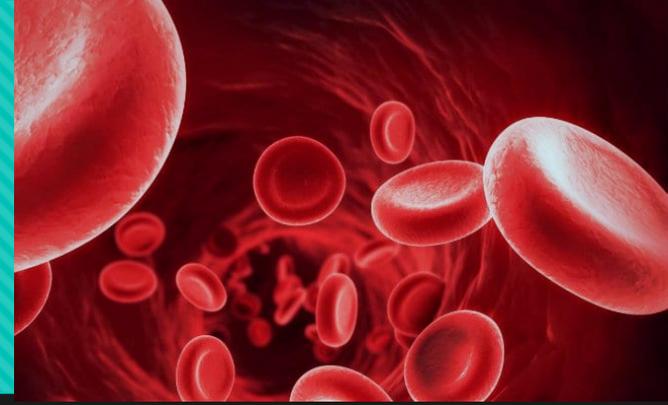
UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

Interpretación del Hemograma

Dra. Jennifer Rodrigues Boock

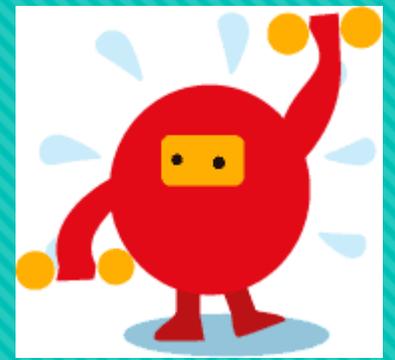


Serie Roja - Eritrocitaria



- El RN de término presenta Hto y Hb altos en respuesta a la hipoxia relativa intrauterina que luego disminuyen a los valores más bajos alrededor de los 2-3 meses de vida (Anemia fisiológica de lactante).
- Aumento progresivo hasta la adolescencia, cuando se diferencia según sexo por efecto de los andrógenos en la eritropoyesis.
- También existe una macrocitosis fisiológica (VCM alto) en el recién nacido, la cual disminuye hasta los 6m - 2 años, y luego aumenta progresivamente llegando a niveles similares al adulto en los escolares.
- Parámetros hematológicos de sangre periférica: recuento de eritrocitos, la concentración de hemoglobina (Hb) y los índices eritrocitarios de Wintrobe (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media).

Parámetro hematológicos



- **Eritrocitos** - generalmente expresado en millones por microlitro (μL) de sangre. Un recuento elevado puede reflejar una policitemia (reactiva o neoplásica) o una alteración en la síntesis de globinas. Un recuento disminuido típicamente refleja anemia.
- **Hemoglobina (Hb)** - expresada en gramos por decilitro (g/dL). Un aumento en la Hb puede reflejar una policitemia o ser producto de deshidratación. Una disminución de la Hb típicamente refleja **anemia**, siendo este el mejor parámetro para valorar el estado anémico.
- **Hematocrito (Hto)** - es el volumen de hematíes, expresado en porcentaje del volumen sanguíneo total.

- **Volumen corpuscular medio (VCM)** – corresponde al volumen promedio de los hematíes del paciente, expresado en femtolitros (fL). La anemia puede ser clasificada según el VCM en microcítica, normal o macrocítica.
- **Hemoglobina corpuscular media (HCM)** – es el contenido de hemoglobina promedio en un glóbulo rojo. Un HCM bajo se refleja en una hipocromía que puede presentarse en deficiencia de hierro y en desórdenes de la síntesis de globinas.
- **Concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM)** – es el promedio de concentración de hemoglobina por glóbulo rojo, expresado en gramos/dL. El rango normal de CHCM es de 34 ± 2 mg/dl. Es el método más útil para detectar deshidratación celular del eritrocito. Valores muy bajos de CHCM (<30 mg/dl) son típicos de las anemias ferropénicas y valores muy altos de CHCM (>36 mg/dl) típicamente reflejan esferocitosis o aglutinación de glóbulos rojos.
- **Amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) o “Red cell distribution width (RDW)”** - es una medida de la variación de los tamaños de los glóbulos rojos que refleja el grado de anisocitosis que puede ser observado en un frotis. Un RDW alto corresponde a una gran variabilidad de tamaños (ferropenias, anemias transfusionales, síndromes mielodisplásicos y hemoglobinopatías homocigotas, talasemias y anemias de enfermedades crónicas), mientras que un valor bajo indica una población más homogénea de eritrocitos.

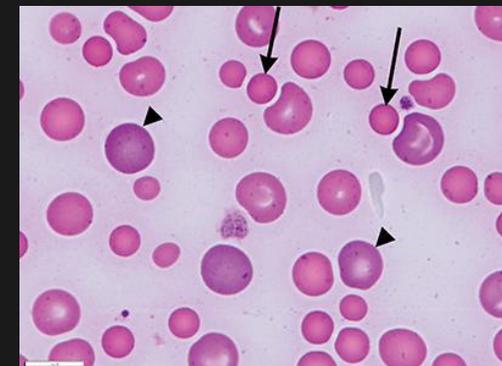
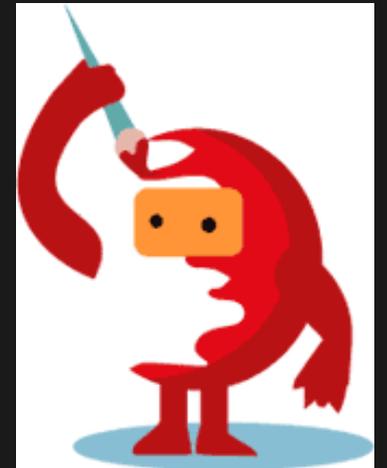
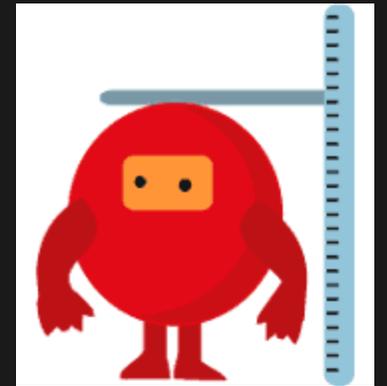


Tabla 1 – Valores normales de la serie eritrocitaria en la edad pediátrica

Tabla 1 – Valores normales de la serie eritrocitaria en la edad pediátrica

Edad	Hb (g/dl)	Hto (%)	VCM (fL)	HCM (pg)	RDW (%)
Recién nacido	14,0-19,0	42-60	98-118		
1 mes	10,2-18,2	29-41	86-124	29-36	
6 meses	10,1-12,9	34-40	74-108	25-35	10,8-14,2
1 año	10,7-13,1	35-42	74-86	25-31	11,6-15,6
5 años	10,7-14,7	35-42	75-87	25-33	11,6-14,0
6-11 años	11,8-14,6	35-47	77-91	25-33	11,6-14,0
12-15 años	11,7-16,0	35-48	77-95	25-33	11,6-14,0

Adaptada de "Interpretación del Hemograma Pediátrico" - Anales de Pediatría Continuada

Valores de hemoglobina en la infancia

Edad	Hb g/dl Promedio ± 2 DE	Anemia (> 2DE) Hb/dl
RN	17 ± 2	< 15
2 m - 3 m	11 ± 15	< 9,5
Prematuro	9 ± 2	< 7,0
5 m - 2 años	12,5 ± 1,5	< 11,0
Preescolar	12,5 ± 1,5	< 11,0
Escolar 5 - 9 años	13 ± 1,5	< 11,5
Escolar 9 -12 años	13,5 ± 1,5	< 12,0
ó 12 - 14 años	14,0 ± 1,5	< 12,5

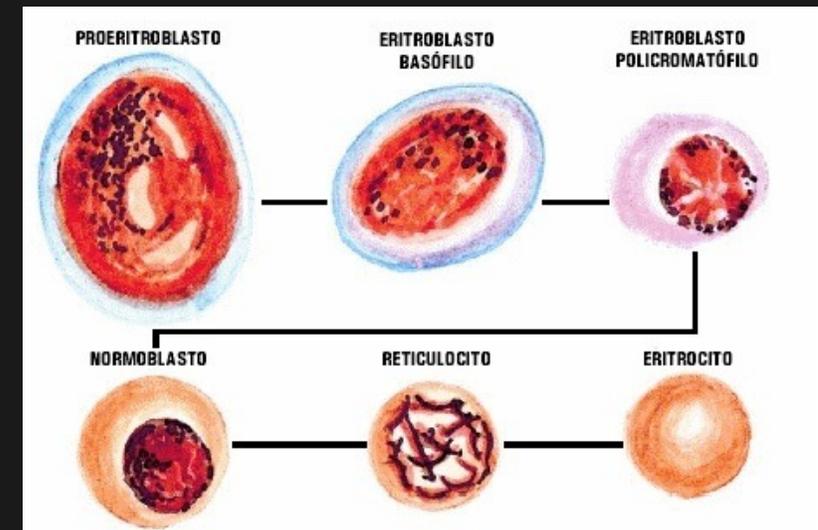
Becker K., Ana. (2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72(5), 460-465. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062001000500012>

Recuento de reticulocitos

- **Reticulocitos** - son un indicador de la capacidad regenerativa de la medula ósea. En función de su número las anemias se clasifican en arregenerativas (disminuidos o normales), y regenerativas (aumentados).

- $$\text{IR} = \frac{\% \text{ reticulocitos} \times (\text{Hto paciente} / \text{Hto normal})}{\text{Factor de corrección}}$$

- Hto normal
IR: Índice reticulocitario
Factor de corrección según Hto: 45% = 1 25% = 2
35% = 1,5 15% = 2,5
- Se considera un índice regenerativo mayor o igual a 3.



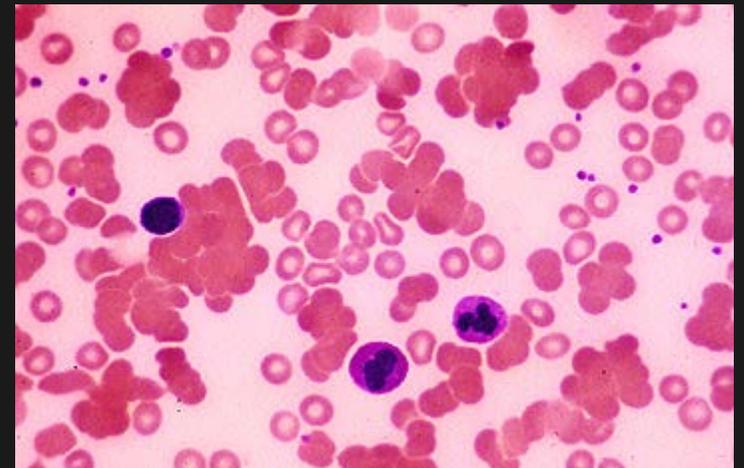
- **No está incluido en el hemograma estándar** y debe ser solicitado aparte (hemograma con recuento de reticulocitos).
- El recuento puede expresarse en valor absoluto o relativo (%)

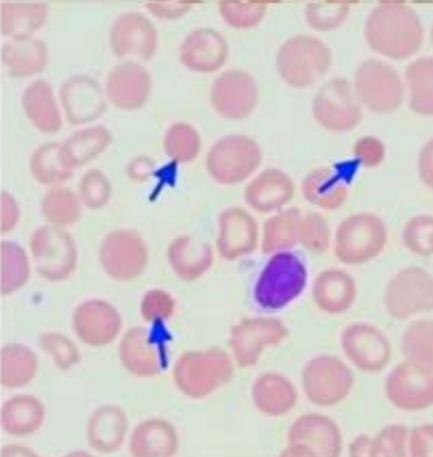
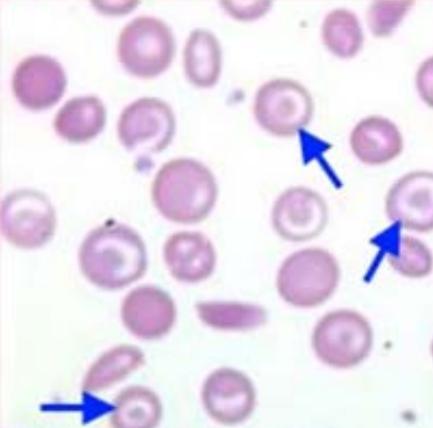
Velocidad de sedimentación globular (VSG)

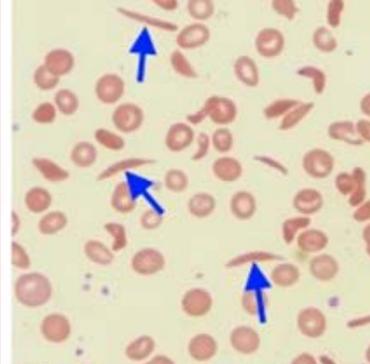
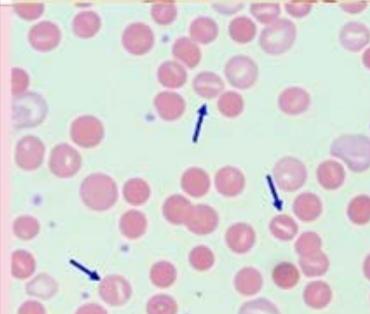
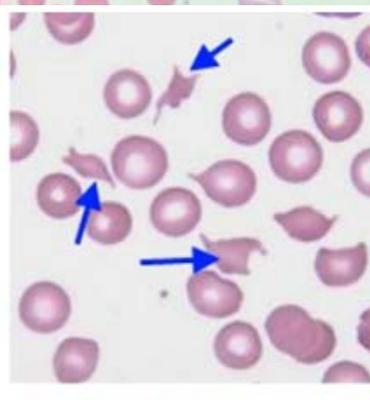
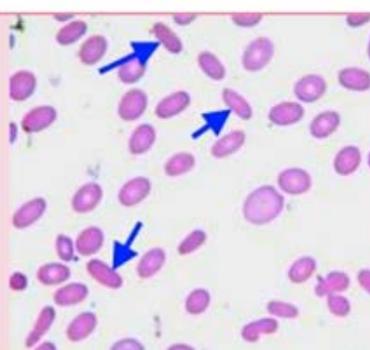
- Se ha de valorar la 1ª hora. Los valores normales son 5-10 mm.
- Es un parámetro muy inespecífico, por lo que la podemos encontrar alterada en diversos procesos: infecciones, colagenosis, leucosis, tumores con participación hematológica, anemias y período post-prandial.

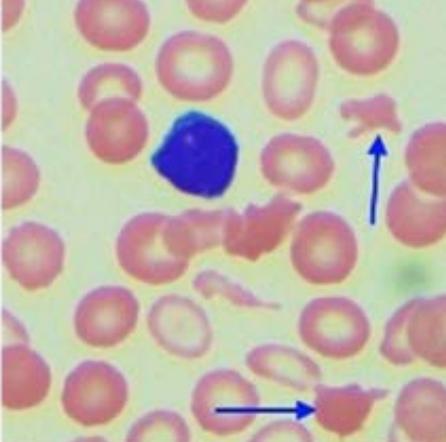
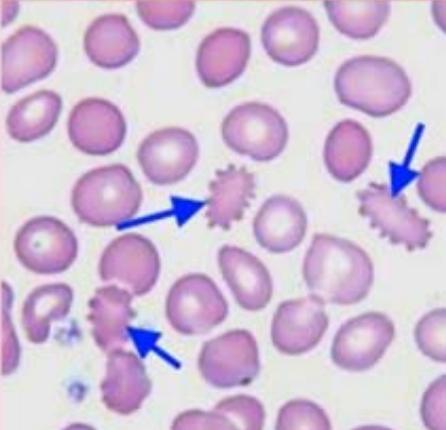
Frotis Sanguíneo

- **Distribución celular anormal:**
 - **Roleaux (“pila de monedas”):** por elevada concentración proteínas plasmáticas (ej.: mieloma múltiple)
 - **Colecciones irregulares de glóbulos rojos:** presencia de aglutininas frías (ej. Infecciones)
 - **Colecciones de material cristalino amorfo:** precipitados de crioglobulinas (ej. Hep C)
 - **Presencia de gotitas lipídicas alrededor de GR:** ej. hipertrigliceridemia

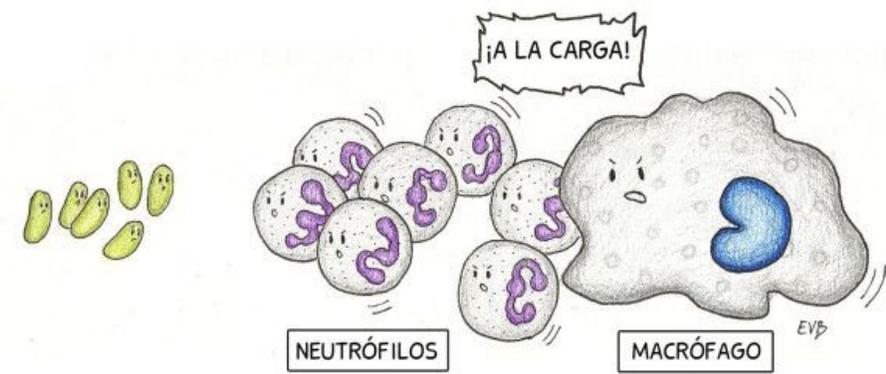


Forma	Descripción	Síndromes asociados	Imagen
Dacriocitos	Hematíes con forma de lagrima con una proyección extendiéndose desde un extremo	Mielofibrosis con metaplasia mieloide (MMM)	
Esferocitos	Hematíes más pequeños que lo normal Sin palidez central Esféricos en vez de discoideos	Esferocitosis hereditaria Ciertas anemias hemolíticas (Ej. Anemia hemolítica autoinmune) Quemaduras severas	
Dianocitos ("Target cells")	Hematíes con morfología característica de "centro de blanco" por la distribución de hemoglobina	Hemoglobinopatías (Ej. Anemia de células falciformes) Ciertas talasemias Anemias ferropénicas Esplenectomizados Hepatopatías severas	

<p>Drepanocitos (Células Falciformes)</p>	<p>Hematíes contienen hemoglobina S. Forma de espina o de luna creciente</p>	<p>Anemia de células falciformes</p>	
<p>Estomatocitos</p>	<p>Hematíes con un área delgada y alargada de palidez central (similar a una apertura o con forma de grano de café) En tres dimensiones los hematíes tienen forma de copa</p>	<p>Estomacitosis hereditaria Alcoholismo Hepatopatías Fenotipo Rh nulo Artefactual</p>	
<p>Esquistocitos (Hematíes fragmentados)</p>	<p>Fragmentos o piezas de hematíes Ampliamente variables en tamaños y formas</p>	<p>Quemaduras severas Síndrome hemolítico urémico (SHU) Anemia hemolítica microangiopática Coagulación intravascular diseminada Purpura trombocitopénico autoinmune (PTI)</p>	
<p>Eliptocitos</p>	<p>Hematíes alargados-ovales, con forma de cigarrillo o lápiz</p>	<p>Eliptocitosis hereditaria Anemia megaloblástica Anemia mieloptósica Algunas talasemias Ferropenia severa</p>	

<p>Acantocitos</p>	<p>Hematíes con proyecciones espinosas irregularmente espaciadas que varían en tamaño y número Sin palidez central.</p>	<p>Abetalipoproteinemia Hepatopatías severas Desordenes mieloproliferativos Anemia microangiopática Síndromes de Neuroacantocitosis</p>	
<p>Equinocito</p>	<p>Hematíes con proyecciones cortas y espaciadas regularmente alrededor de la célula Conservan palidez central</p>	<p>Uremia Insuficiencia cardiaca Deficiencia de piruvato quinasa Cáncer estomacal Úlcera péptica sangrante</p>	

Serie Blanca – Leucocitaria



- o Los RN presentan leucocitosis fisiológica que disminuye hacia el final de la primera semana de vida para luego mantenerse estable en el primer año. Posteriormente y a lo largo de la infancia veremos una disminución progresiva en estas cifras, hasta llegar a los valores normales de la adultez.
- o Los **neutrófilos** son los GB **predominantes del recién nacido**.
- o El rápido aumento durante el primer mes de vida de los **linfocitos** determina que sean los **GB predominantes en los lactantes y niños pequeños** (60-70% del total de los leucocitos).
- o Hacia los 4-5 años ambos se equilibran.

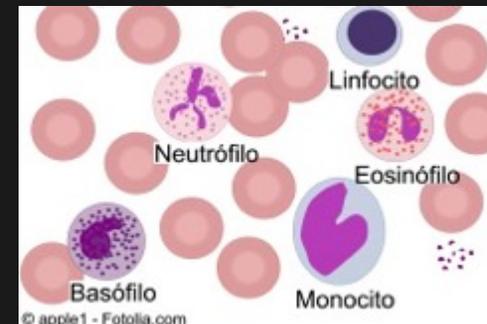


Tabla 4 – Recuento leucocitario según la edad

Edad	Total (1000/ μ L)		Neutrófilos			Linfocitos			Monocitos		Eosinófilos	
	Media	Rango	Media	Rango	%	Media	Rango	%	Media	%	Media	%
Recién nacido	–	–	4,0	2,0-6,0	–	4,2	2,0-7,3	–	0,6	–	0,1	–
12h	–	–	11,0	7,8-14,5	–	4,2	2,0-7,3	–	0,6	–	0,1	–
24 h	–	–	9,0	7,0-12,0	–	4,2	2,0-7,3	–	0,6	–	0,1	–
1-4 semanas	–	–	3,6	1,8-5,4	–	5,6	2,9-9,1	–	0,7	–	0,2	–
6 meses	11,9	6,0-17,5	3,8	1,0-8,5	32	7,3	4,0-13,5	61	0,6	5	0,3	3
1 año	11,4	6,0-17,5	3,5	1,5-8,5	31	7,0	4,0-10,5	61	0,6	5	0,3	3
2 años	10,6	6,0-17,0	3,5	1,5-8,5	33	6,3	3,0-9,5	59	0,5	5	0,3	3
4 años	9,1	5,5-15,5	3,8	1,5-8,5	42	4,5	2,0-8,0	50	0,5	5	0,3	3
6 años	8,5	5,0-14,5	4,3	1,5-8,0	51	3,5	1,5-7,0	42	0,4	5	0,2	3
8 años	8,3	4,5-13,5	4,4	1,5-8,0	53	3,3	1,5-6,8	39	0,4	4	0,2	2
10 años	8,1	4,5-13,5	4,4	1,8-8,0	54	3,1	1,5-6-5	38	0,4	4	0,2	2
11 años	7,8	4,5-13,0	4,4	1,8-8,0	57	2,8	1,2-5-2	35	0,4	5	0,2	3
21 años	7,4	4,5-11,0	4,4	1,8-7,7	59	2,5	1,0-4,8	34	0,3	4	0,2	3

Adaptada de "Interpretación del Hemograma Pediátrico" - Anales de Pediatría Continuada

Recuento leucocitario en la infancia

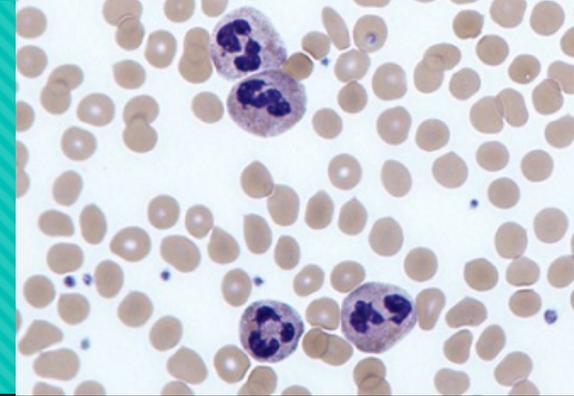
Grupo etario	Cifra leucocitos Promedio y rango	Fórmula porcentual \pm 10%	
		Neutrófilo	Linfocitos
RN	18 000 (10-30 000)	60	30
1 año	12 000 (6-18 000)	30	60
2-5 años	10 000 (6-15 000)	40	50
6-12 años	8 000 (5-13 000)	50	40

Becker K., Ana. (2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72(5), 460-465. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062001000500012>

Alteraciones

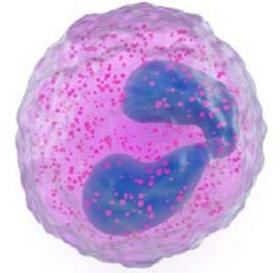
- **Desviación izquierda** - Aumento de células inmaduras en sangre periférica (bandas, metamielocitos, mielocitos), siendo lo normal encontrar < 3-5% de bandas. Indica aumento de la hematopoyesis, en general por infecciones graves, pero también en síndromes mieloproliferativos o invasión de la medula ósea. No es lo mismo que neutrofilia (neutrófilos maduros).
- **Desviación derecha** - Aumento en porcentaje de linfocitos y monocitos con respecto al de los polimorfonucleares (neutrófilos, eosinófilos y basófilos). Usualmente se presenta en infecciones virales.
- Considerar valores absolutos más que los relativos (%).

Neutrófilos



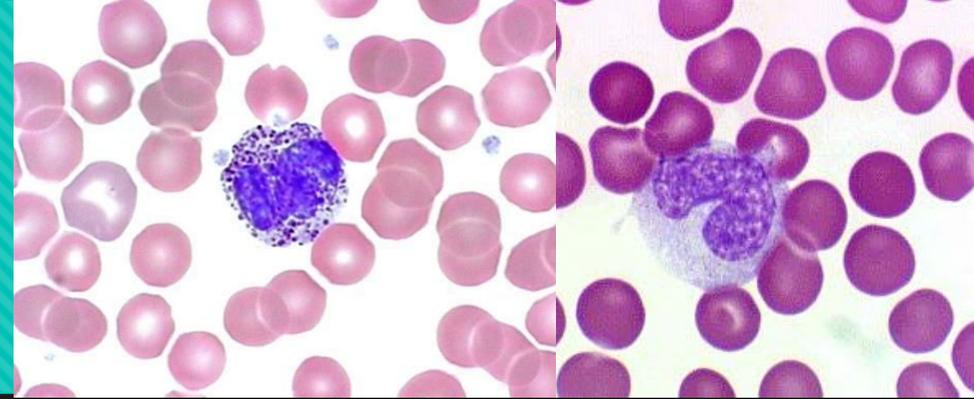
- **Neutrofilia:** Aumento del recuento total de neutrófilos circulantes. Se atribuye a reacciones de estrés (ej. Infecciones bacterianas). Neutrofilia extrema: $> 30.000-50.000/\text{mm}^3$ reciben el nombre de “**reacción leucemoide**”, con presencia de formas inmaduras en sangre periférica. Pueden verse en infecciones bacterianas (pulmonares y urinarias principalmente, tos ferina), mononucleosis infecciosa, recién nacidos de bajo peso, pacientes con trisomía 21 y otros pacientes aparentemente sanos. Obliga a descartar leucemia mieloide.
- **Neutropenia:** Recuento absoluto de neutrófilos (RAN) $<1.500 / \text{mm}^3$.
 - Se considera leve un RAN de $1.500-1.000/ \text{mm}^3$ (asintomáticas), moderada de $1.000-500/ \text{mm}^3$ (Infecciones cutáneas) y severa $<500/ \text{mm}^3$ (infecciones bucofaríngeas, neumonías y sepsis)
 - Origen medular (producción) o periférica (destrucción). Agudas (mayoritariamente infecciosas, post-virales) o crónicas (congénitas). También se asocian a fármacos (Ej: AINES y quimioterapéuticos)

Eosinófilos



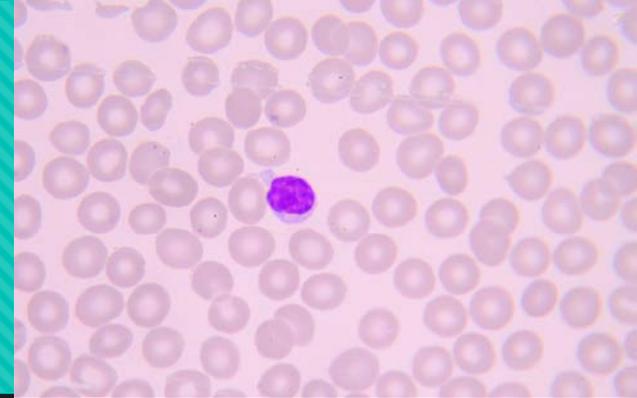
- **Eosinofilia:** Recuento absoluto de eosinófilos $> 500/ \text{mm}^3$. Las causas más frecuentes son reactivas a enfermedades alérgicas, infecciones parasitarias (principalmente helmintos), dermatopatías, endocrinopatías, medicamentos, vasculitis (Wegener, Churg-Strauss) y otros desordenes más raros
- **Eosinopenia** – Se observa principalmente tras administración exógena de corticoides, pues inducen apoptosis en los eosinófilos.

Basofilos y monocitos



- **Basofilia** - Es el recuento de basófilos $> 500/ \text{mm}^3$. Ej: reacciones de hipersensibilidad a fármacos o alimentos o en asociación a urticaria aguda. Menos frecuente, es la leucemia mieloide crónica en la que pueden representar $> 30\%$ de los leucocitos totales.
- **Monocitosis** - La presencia de más de 1 000 monocitos mm^3 en lactante hasta los 2 años y más de 800 monocitos mm^3 en preescolares y escolares, se consideran monocitosis. A menudo observamos monocitosis relativas durante la fase inicial de la recuperación de aplasias o hipoplasias medulares. Otras situaciones en las que podemos observar monocitosis son infecciones como las causadas por micobacterias, Legionella pneumophila, Listeria monocytogenes o Toxoplasma gondii. Los pacientes afectados de colagenosis y diversas neoplasias hematológicas también pueden presentar esta alteración.
 - La monocitosis es un signo de gravedad en infecciones severas, como la sepsis del lactante.

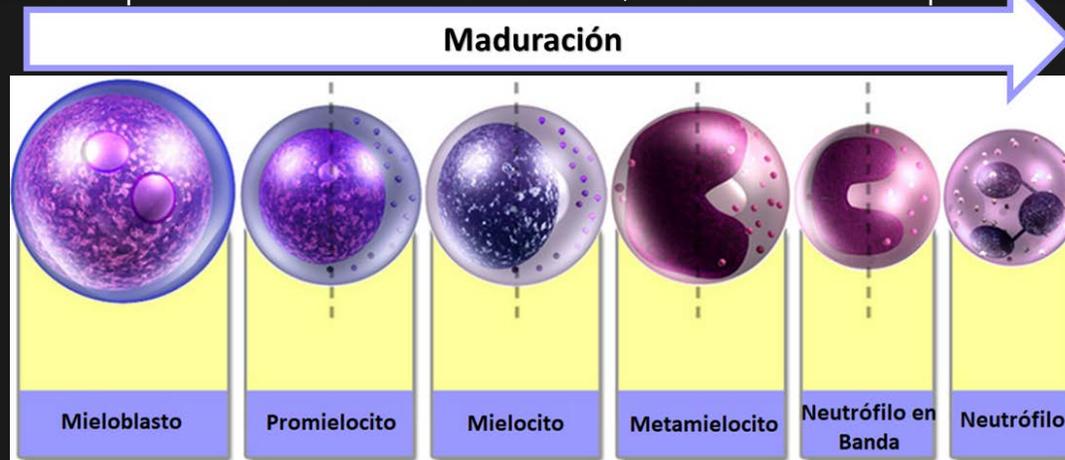
Linfocitos



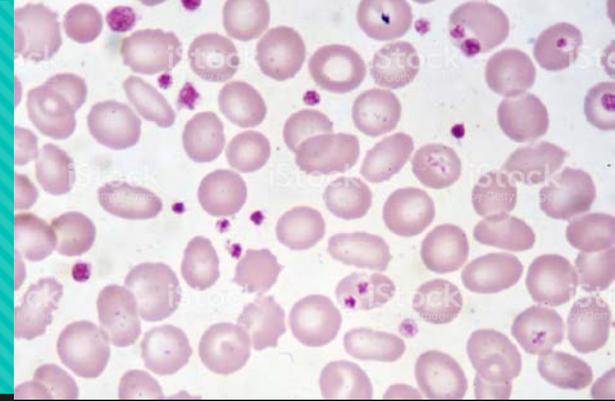
- **Linfocitosis** – En pacientes mayores de 12 años recuento absoluto de linfocitos $>4000/ \text{mm}^3$. Los niveles son mayores en neonatos y niños pequeños, quienes tienen recuentos absolutos de linfocitos normales tan altos como $8000/ \text{mm}^3$.
 - Las linfocitosis absolutas se asocian a infecciones virales como infecciones por CMV o coxsackie, adenovirus tipo 12, toxoplasmosis y coqueluche. Las linfocitosis relativas se asocian a infecciones virales respiratorias, digestivas o exantemáticas (sarampión, rubéola, varicela)
 - Causas no infecciosas: embarazo, a la ovulación, enfermedades inflamatorias sistémicas, estrés metabólico (Ej. Convulsiones), hemorragias agudas y las **neoplásicas (leucemia aguda linfoblástica)**.
 - Ante toda linfocitosis que no coincida con el diagnóstico o edad se recomienda evaluación por hematología.
- **Linfopenia** - La observación de una linfopenia absoluta en un niño ($<2.000/\text{mm}^3$) obliga a pensar en la presencia de una inmunodeficiencia congénita o secundaria (infecciones virales, desnutrición, enf Hodgkin, corticoides, drogas inmunosupresoras, etc). En este caso es necesario un estudio inmunológico completo.

Frotis sanguíneo

- **Neutrófilos:** En el frotis normal se encuentran solamente neutrófilos en banda y maduros. Se pueden encontrar metamielocitos o rara vez mielocitos en respuesta a infecciones agudas, embarazo, reacciones leucemoides o recuperación de mielosupresión. La presencia de un porcentaje mayor de mielocitos que de metamielocitos en el conteo diferencial de glóbulos blancos (denominado "hiato leucémico") es altamente sugerente del diagnóstico de leucemia mieloide crónica.
 - Los neutrófilos debiesen tener un núcleo tri o tetra-lobulado con un citoplasma granular y rosado. Más de 5 lóbulos se constituye hipersegmentación, presente en proceso megaloblástico o, en raros casos, anemia ferropénica. También asoc a déficit B12 y folatos.
 - Gránulos gruesos azul oscuro ("granulación tóxica") son hallazgos inespecíficos de enfermedad sistémica toxica. Es un marcador de gravedad.
 - **Cuerpos de Döhle** – son corpúsculos azul claro en color, de localización periférica. Son hallazgos complementarios en infección.



Serie Plaquetaria



- En general su valor se mantiene constante durante toda la vida:
 - 150 mil a 450 mil.
- Volumen plaquetar medio (VPM): normal entre 6-9 fl
- Plaquetocrito. Es el volumen ocupado por plaquetas sobre el total de sangre, en porcentaje.
- Amplitud de distribución plaquetaria (PDW). Mide las variaciones del tamaño plaquetario.
- Índice de masa plaquetaria (IMP). Es el resultado de multiplicar el VPM x plaquetocrito. En trombopenias periféricas se encuentran plaquetas grandes, en las centrales plaquetas más pequeñas.

Trombocitopenia

- **Trombocitopenia:** recuento plaquetario menos a $150.000/ \text{mm}^3$
 - Sangrado suele ocurrir con valores menores a $20.000/ \text{mm}^3$
 - Una gran variedad de desórdenes puede llevar a trombocitopenia en niños, siendo la causa más común el **PTI**
 - La trombocitopenia con **síntomas sistémicos y/o la presencia de linfadenopatía o hepatoesplenomegalia** debe elevar la **sospecha de malignidad**



Trombocitosis

- El límite superior se considera en un rango de 350.000 a 450.000/mm³.
- En general se define como trombocitosis entre 600 000 o 1 000 000 o más.
- El diagnóstico inicial está dirigido a determinar si es un fenómeno reactivo (infecciones virales, bacterianas o por mycoplasma, sangrado agudo, anemia ferropénica, Kawasaki, efecto rebote, cáncer, etc) o si marca un desorden hematológico (mieloproliferativo o mielodisplásico).
- Siempre debe ser confirmada para descartar error de laboratorio o elevación transitoria.

ALTERACIÓN DE DOS O MÁS SERIES HEMATOLÓGICAS

- La afección simultánea de **dos (bicitopenia)** o **tres series (pancitopenia)** ha de estudiarse con frecuencia mediante análisis del frotis de sangre periférica y de la médula ósea.
- Su etiología puede ser central (aplasia medular, mielodisplasia, infiltración tumoral por una hemopatía maligna o un tumor sólido, mielofibrosis) o periférica (microangiopatía, citopenias inmunes, hiperesplenismo)

Referencia bibliográfica

- M. Melo Valls, T. Murciano Carrillo. Interpretación del hemograma. *Pediatr Integral* 2012; XVI(5): 413.e1-413.e6. <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-06/interpretacion-del-hemograma/#:~:text=Los%20valores%20normales%20oscilan%20entre,400%20x%20109%2FL%20tr ombocitosis.>
- Becker K., Ana. (2001). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72(5), 460-465. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062001000500012>
- Síntesis Facultad de Medicina Universidad de Chile. Pediatría y Cirugía Infantil. Interpretación del hemograma. <http://sintesis.med.uchile.cl/index.php/respecialidades/r-pediatria/102-revision/r-pediatria-y-cirugia-infantil/1716-interpretacion-del-hemograma>
- Huerta Aragonés J, Cela de Julián E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. En: AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría 2018. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2018. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2018. p. 507-526. https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf

Gracias!