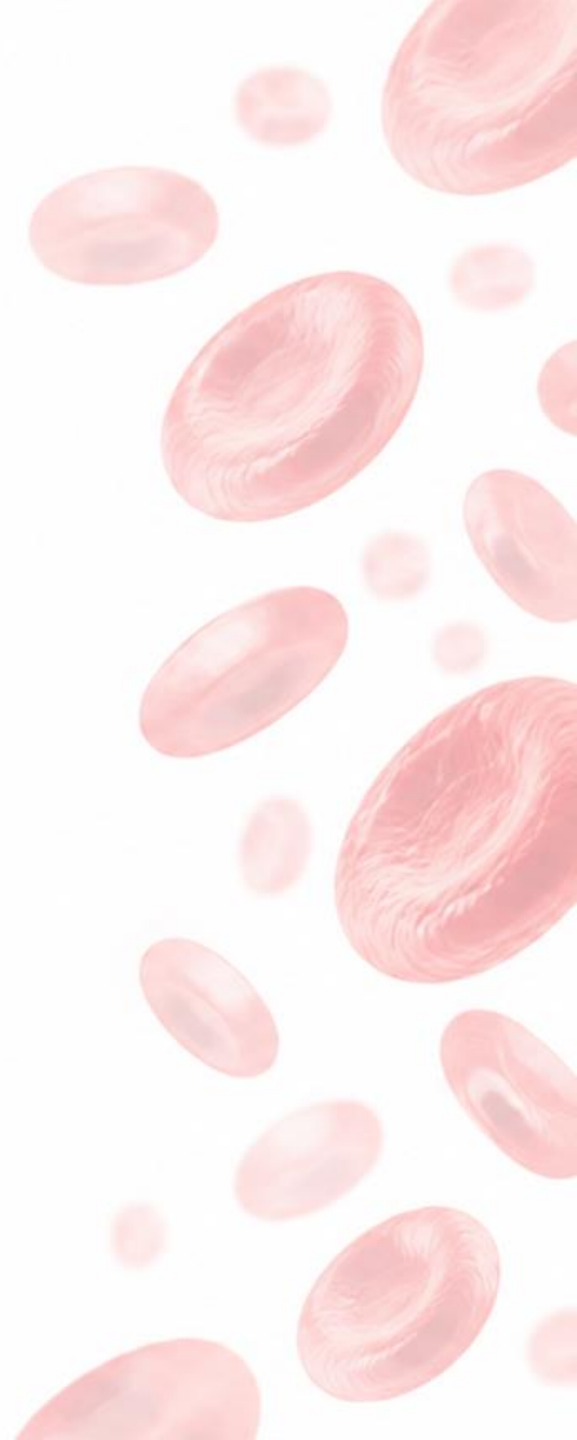


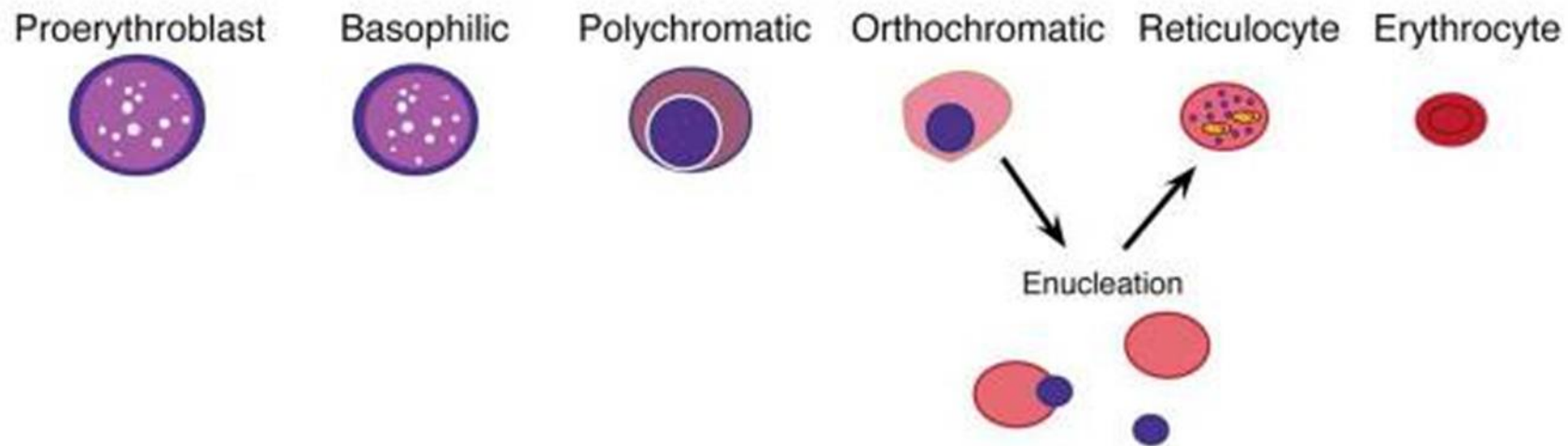
SERIE ERITROIDE

Bioq. Esp. María Fernanda Fassetta

Septiembre 2026

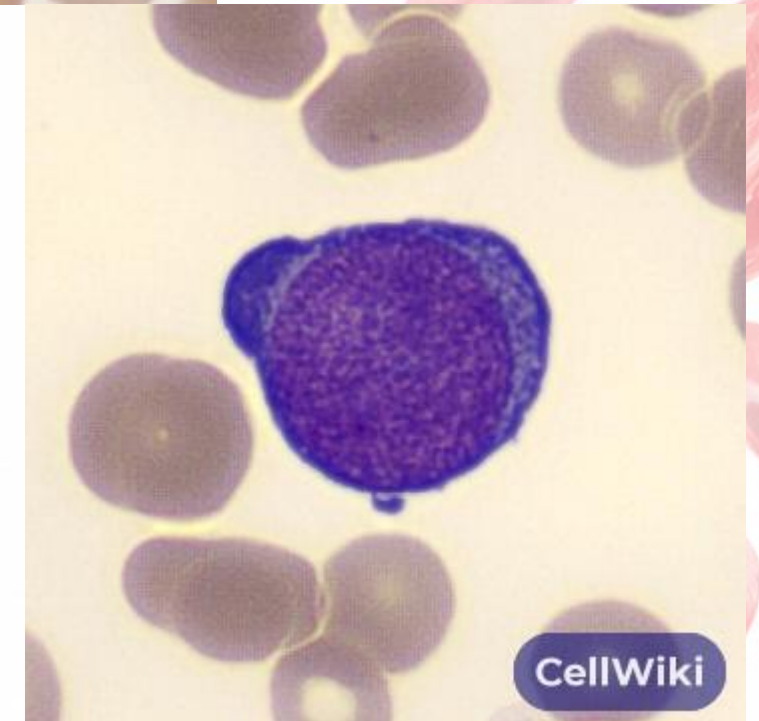
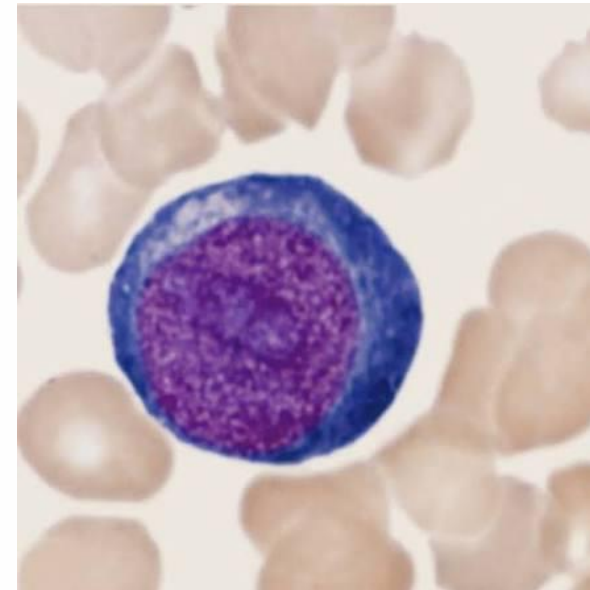


- El proeritroblasto es el primer precursor eritroide que se puede reconocer de forma clara según su morfología.
- A lo largo de la maduración de las células se producen:
 - Cambios estructurales: la célula y su núcleo reducen progresivamente su tamaño hasta expulsar el núcleo.
 - Cambios bioquímicos: Se produce un incremento masivo y continuo en la síntesis y acumulación de hemoglobina.



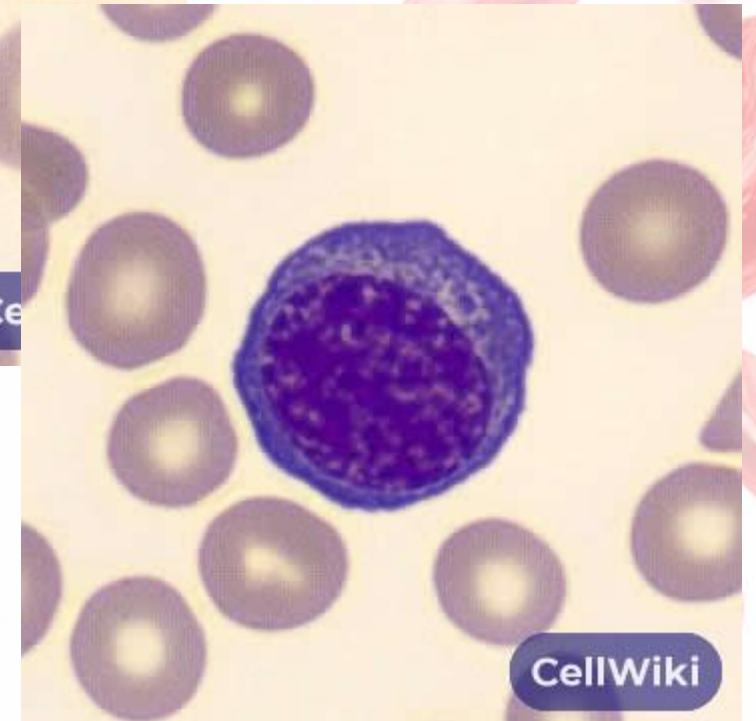
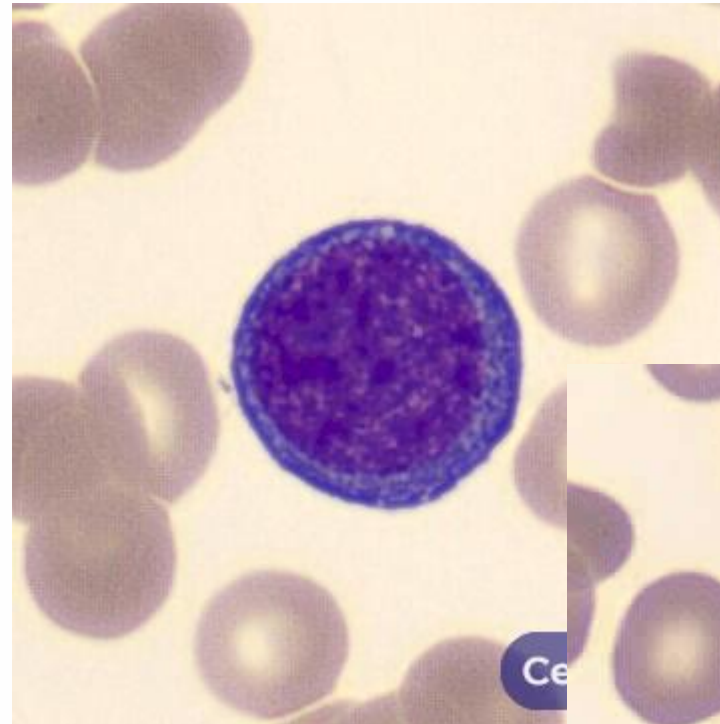
PROERITROBLASTO

- Diámetro / Tamaño: 15 – 25 μm
- Relación Núcleo/Citoplasma (N/C): 4:1
- Características del Núcleo: Central, redondo, cromatina finamente reticulada con nucleolos presentes.
- Citoplasma: Basófilo, sin presencia de gránulos.



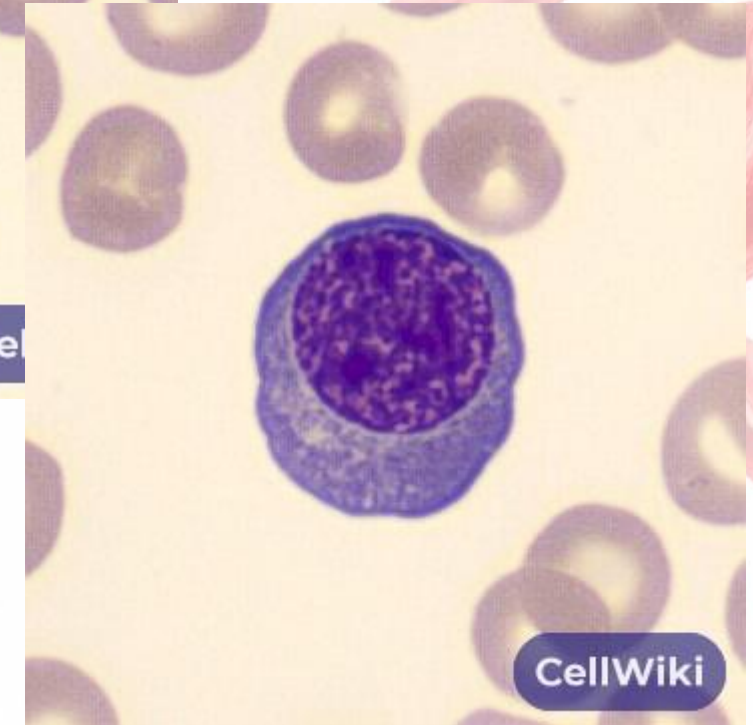
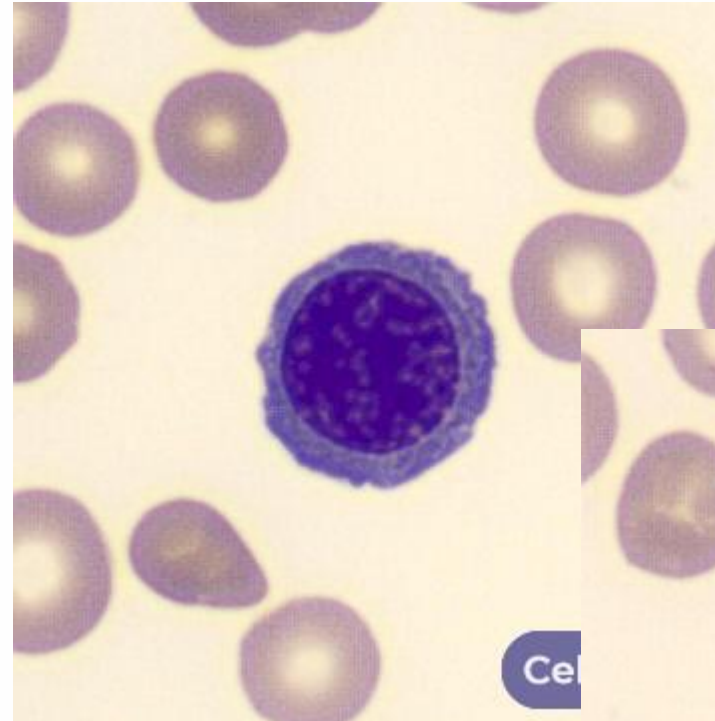
ERITROBLASTO BASÓFILO

- Tamaño: 12 – 17 μm
- Relación Núcleo/Citoplasma (N/C): 4:1
- Características del Núcleo: Central, redondo, cromatina condensada en grumos, sin nucléolos.
- Citoplasma: Fuertemente basófilo, sin gránulos



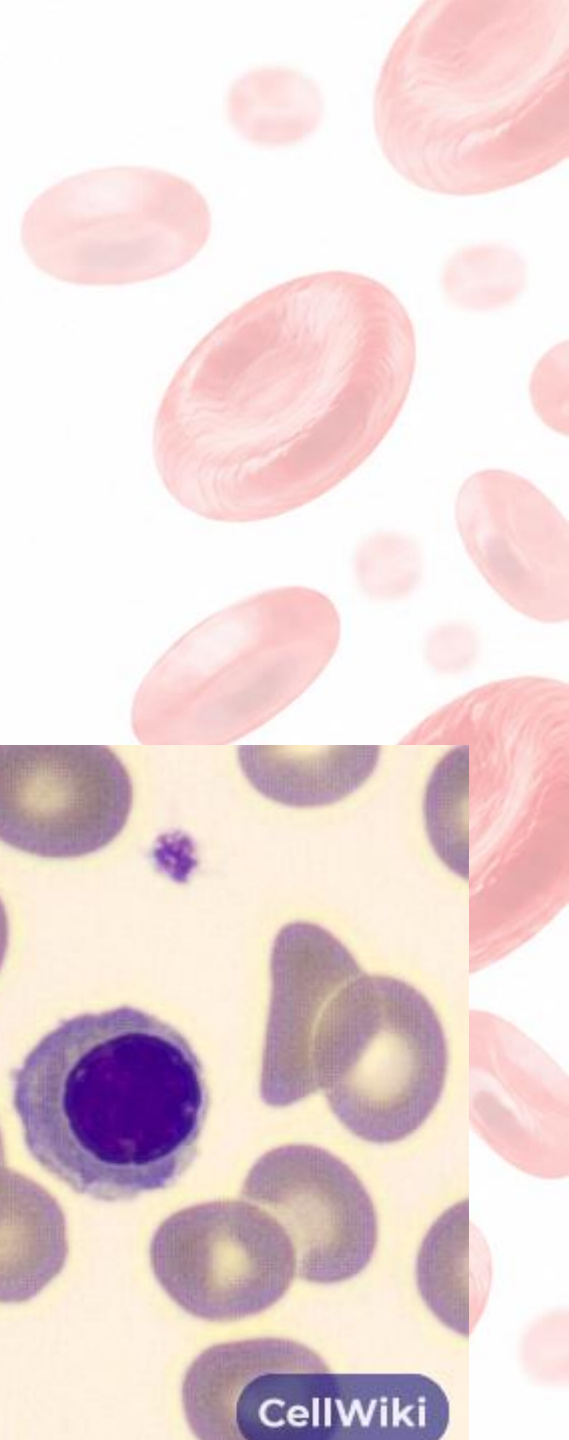
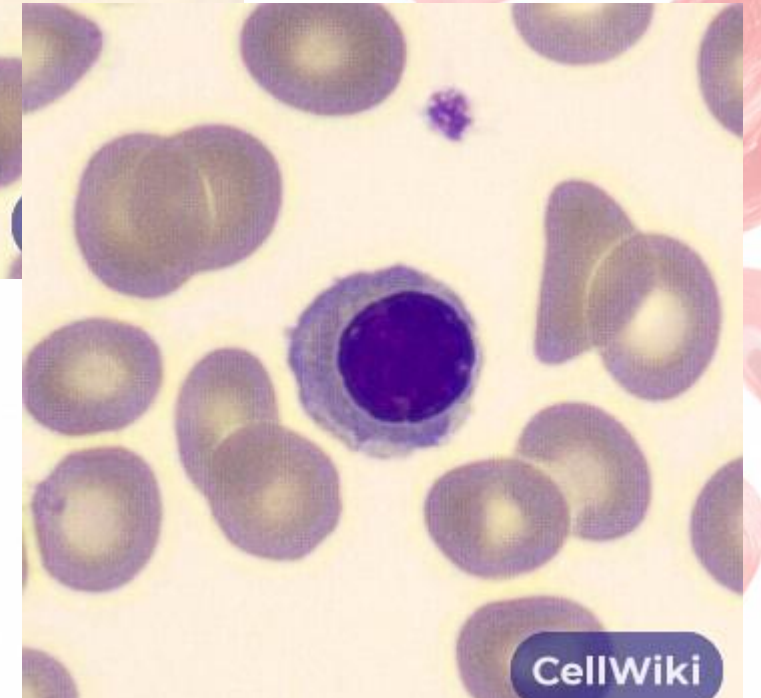
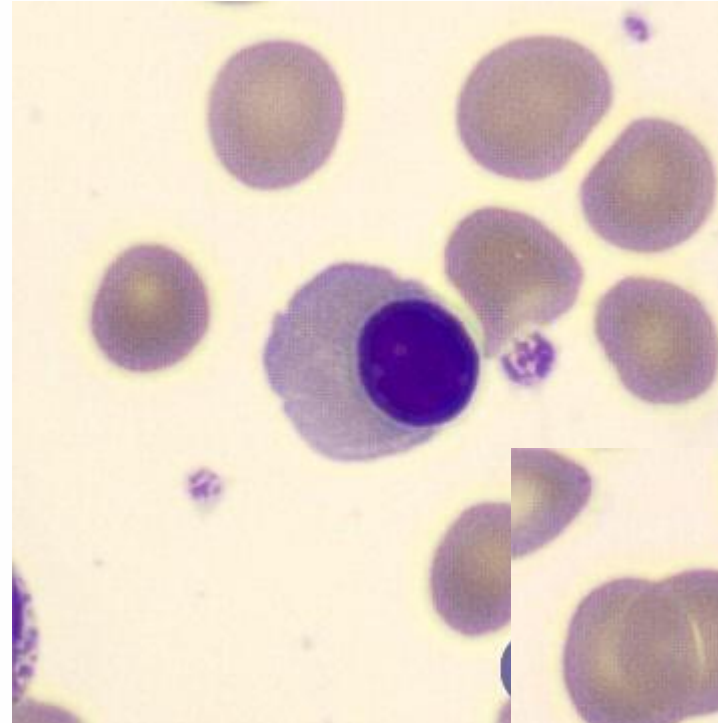
ERITROBLASTO POLICROMATÓFILO

- Tamaño: 12 – 15 μm
- Relación Núcleo/Citoplasma (N/C): 4:1 a 2:1
- Características del Núcleo: Redondo, central o excéntrico; mayor condensación cromatínica en grumos (paracromatina). Sin nucleolos.
- Citoplasma: Tono mixto por la síntesis inicial de hemoglobina (basofilia y acidofilia simultáneas).



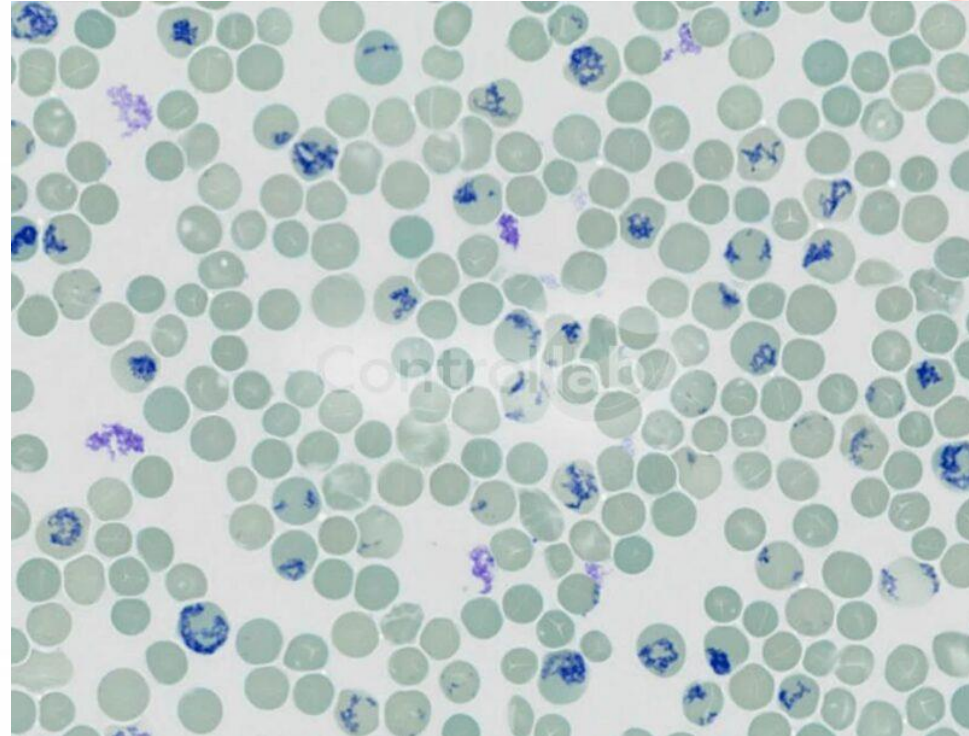
ERITROBLASTO ORTOCROMÁTICO

- Tamaño: 8 – 12 μm
- Relación Núcleo/Citoplasma (N/C): 1:1
- Características del Núcleo: Redondo, central o excéntrico, con alta condensación picnótica. Sin nucleolos.
- Citoplasma: Acidófilo (predominio de hemoglobina).



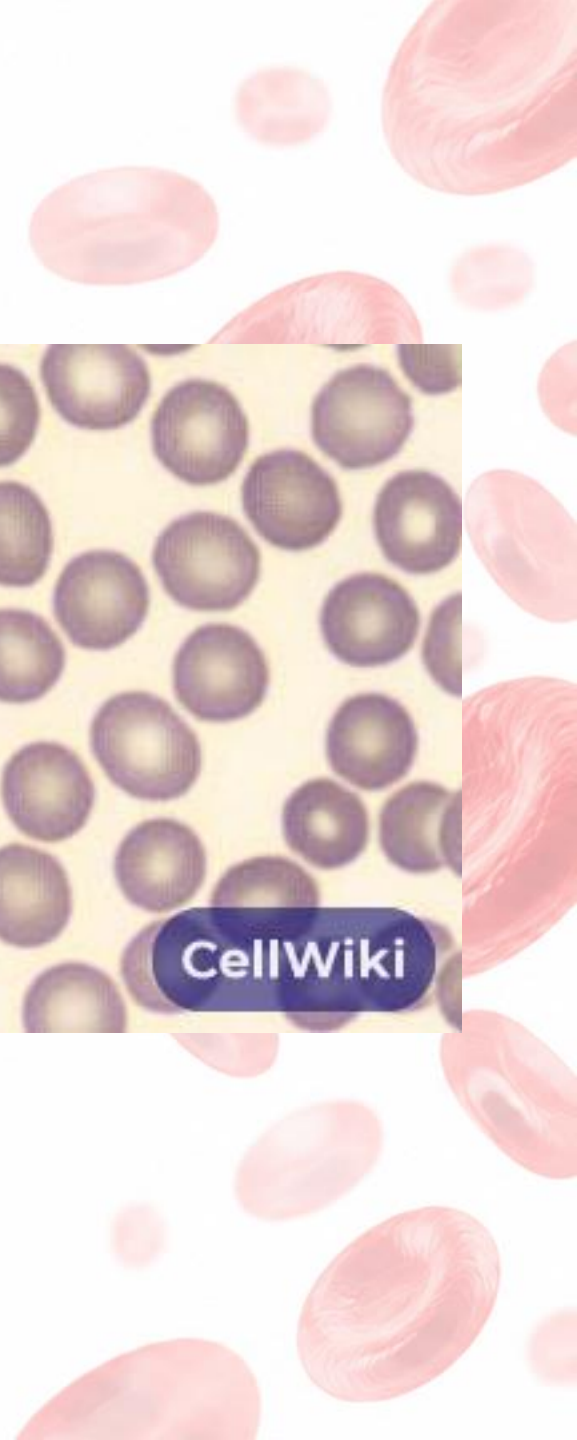
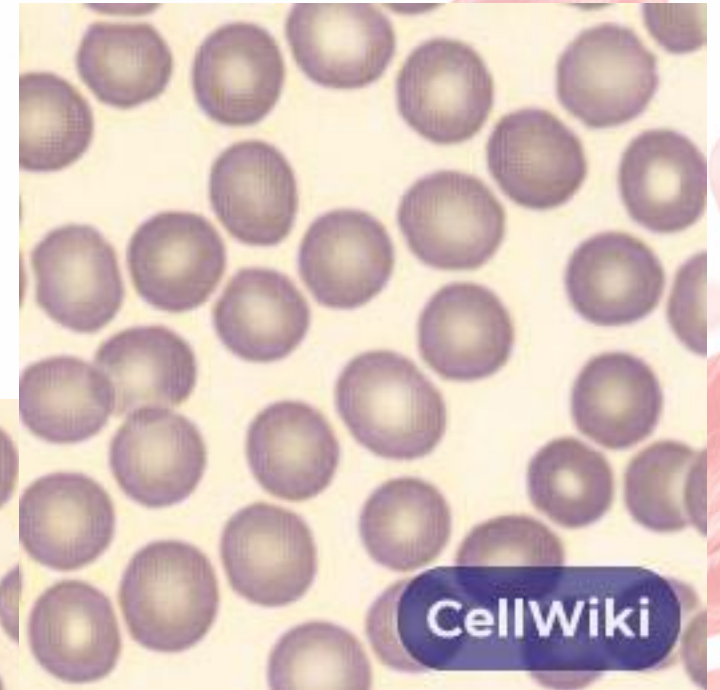
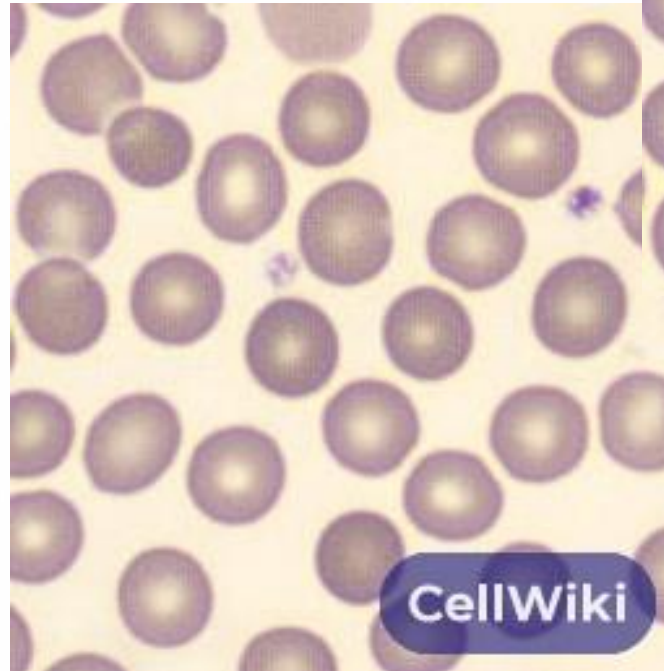
RETICULOCITO

- Tamaño: 7 – 10 μm
- Núcleo: Ausente (sin núcleo).
- Citoplasma: Basófilo-acidófilo (conserva restos organelares como precipitado reticular visibles con tinciones supravitales)



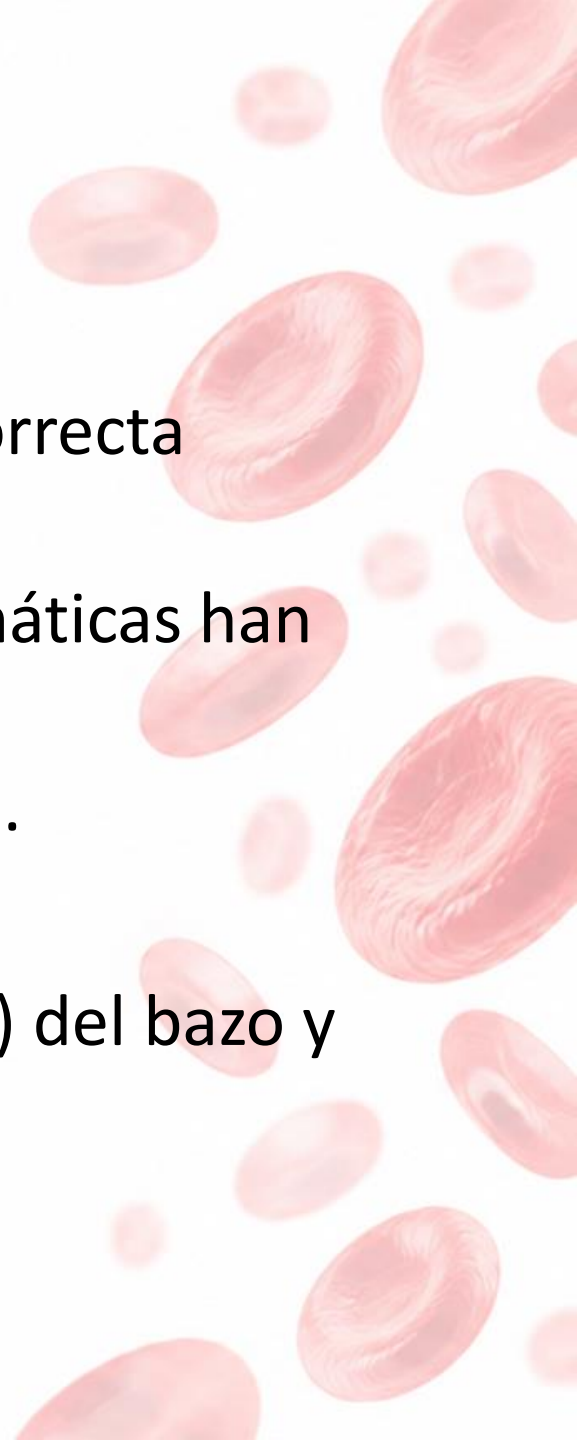
ERITROCITO MADURO

- Tamaño: $\sim 7 \mu\text{m}$
- Estructura: Anucleado, forma de disco bicóncavo.
- Citoplasma: acidófilo.



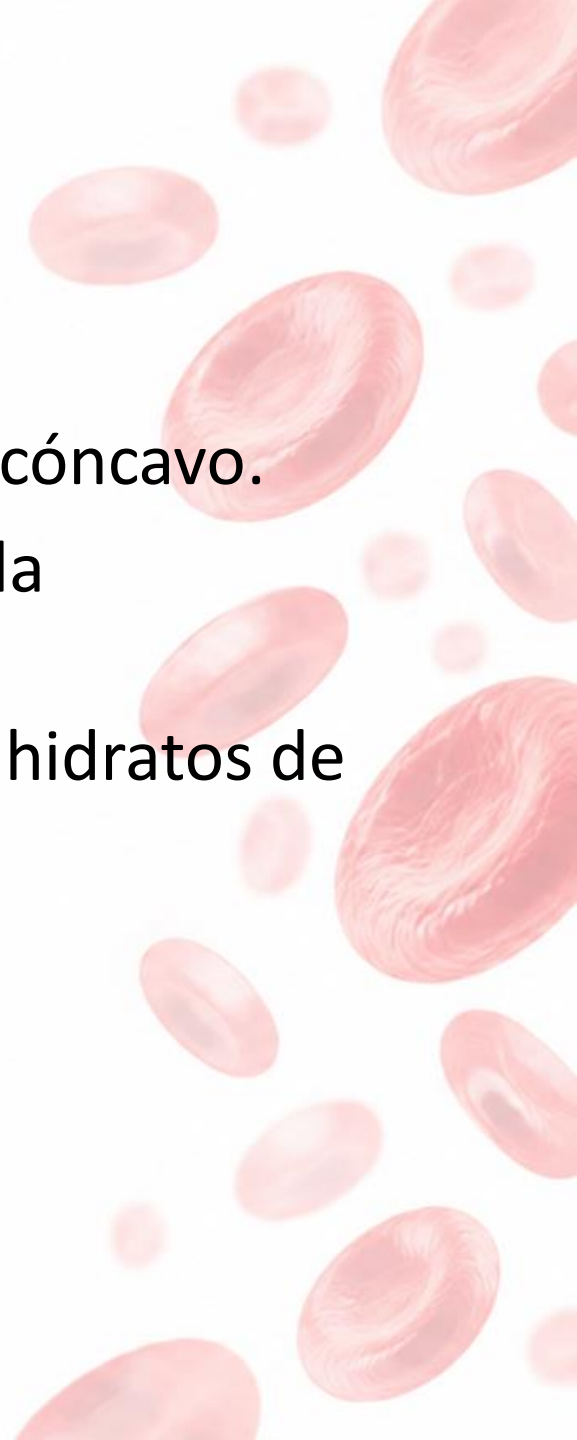
ERITROCITO

- Función: proteger y transportar la hemoglobina para la correcta oxigenación de los tejidos.
- Estructura interna: el núcleo y otras estructuras citoplasmáticas han sido reemplazadas por Hb y algunas enzimas.
- Propiedades físicas: elevada capacidad de deformabilidad.
- Vida media: 120 días.
- Eliminación: por el Sistema Mononuclear Fagocítico (SMF) del bazo y la médula ósea (MO).



MEMBRANA ERITROCITARIA

- Función morfológica: Responsable de la forma de disco bicóncavo.
- Propiedades: Contribuye a mantener la deformabilidad y la elasticidad.
- Composición general: Constituida por lípidos, proteínas e hidratos de carbono.
- Presenta un exceso de superficie en relación al volumen.



MEMBRANA ERITROCITARIA: LÍPIDOS

Representan el 40% del peso seco de la membrana:

- Fosfolípidos: Forman la bicapa lipídica.
- Colesterol no esterificado: Cantidad similar en ambas capas.
- Ácidos grasos libres.
- Glucolípidos: Funcionan como determinantes antigénicos que definen los grupos sanguíneos



MEMBRANA ERITROCITARIA: PROTEÍNAS

Se dividen según su ubicación e interacción con la bicapa lipídica.

- **Proteínas Integrales o Intrínsecas:** Atraviesan la bicapa lipídica y se unen a esta por enlaces apolares.
 - Banda 3: Es la más abundante del total de las proteínas de membrana. Contribuye al intercambio de iones Cl^- y bicarbonato HCO^-
 - Glucoforinas (A, B, C, D): Afloran en la superficie, se encuentran intensamente ramificadas y contribuyen a determinar los grupos sanguíneos.
 - ATPasa $\text{Na}^+ \text{K}^+$
- **Proteínas Periféricas o Extrínsecas:** Se ubican por debajo de la bicapa lipídica y se unen a esta por enlaces polares.
 - Espectrina (Bandas 1 y 2): Proteína más abundante del esqueleto, α - SP y la β - SP se entrelazan y adoptan una estructura helicoidal.
 - Actina (Banda 5): Se une a la espectrina y contribuye a la unión entre las dos subunidades.
 - Proteína 4.1 (Sinapsina): Estabiliza la espectrina y su unión a la actina.
 - Ankirina: Une la Banda 3 con la espectrina, contribuyendo a fijar el esqueleto a la bicapa lipídica.
 - Proteína 4.2.

TIPOS DE INTERACCIONES PROTEICAS

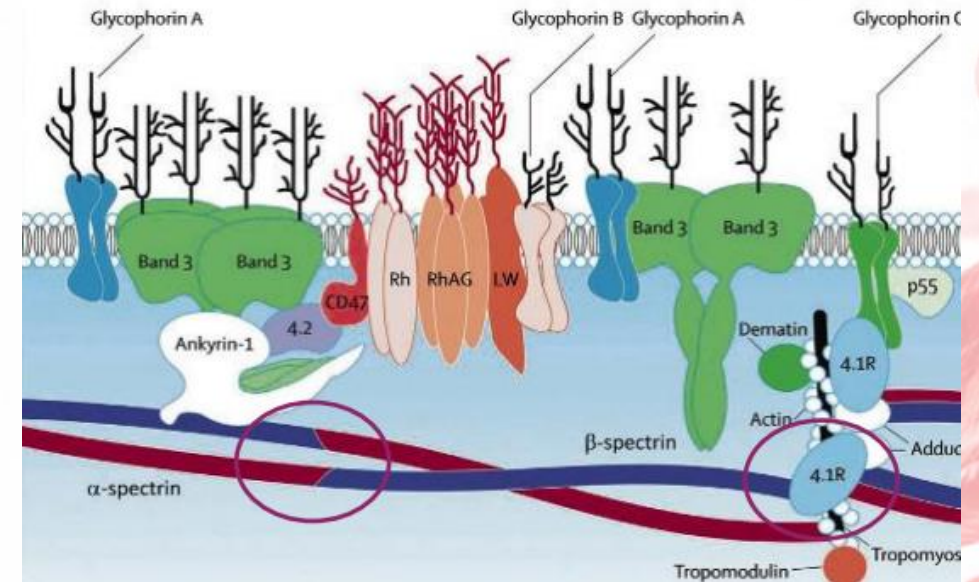
Existen dos tipos de interacciones: entre las proteínas del esqueleto entre sí, y con la bicapa lipídica:

Horizontales

- Contacto entre heterodímeros de espectrina
- Contacto entre β -espectrina con actina, unión estabilizada con prot. 4,1 y 4,9

Verticales

- β -espectrina, ankirina y banda 3
- Unión entre proteína 4,1; banda 3 y glucoforina C
- Proteína 4,2 unida a banda 3
- Interacciones débiles entre proteínas del esqueleto y los lípidos de membrana

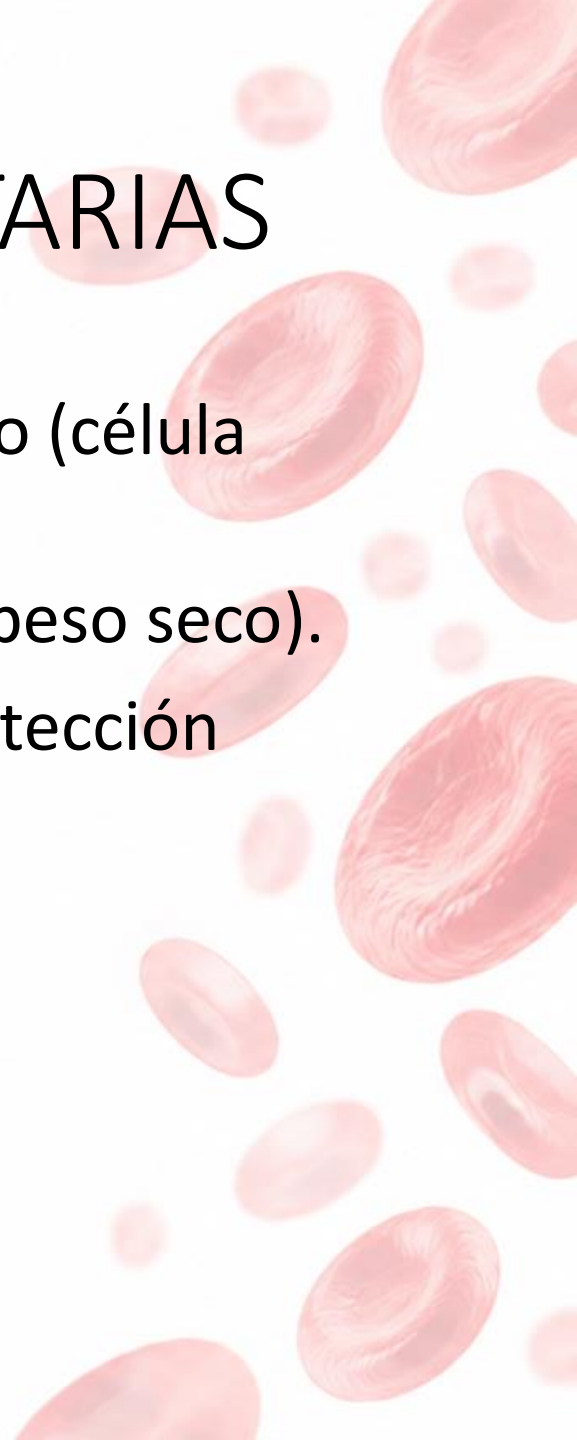


HEMOGLOBINA Y ENZIMAS ERITROCITARIAS

Son los pilares de la función y supervivencia del glóbulo rojo (célula especializada y sin núcleo)

Hemoglobina: El componente funcional principal (90% del peso seco).

Enzimas eritrocitarias: Garantizan la energía celular y la protección contra el estrés oxidativo.



HEMOGLOBINA

- Transporte de Oxígeno: Desde los pulmones hacia los tejidos (oxihemoglobina).
- Transporte de Dióxido de Carbono: Desde los tejidos a los pulmones (carbaminohemoglobina).
- Efecto Amortiguador (Buffer): Regula el pH sanguíneo al captar protones
- Cooperatividad (Efecto Alostérico): La unión del primer O_2 facilita la unión de los siguientes

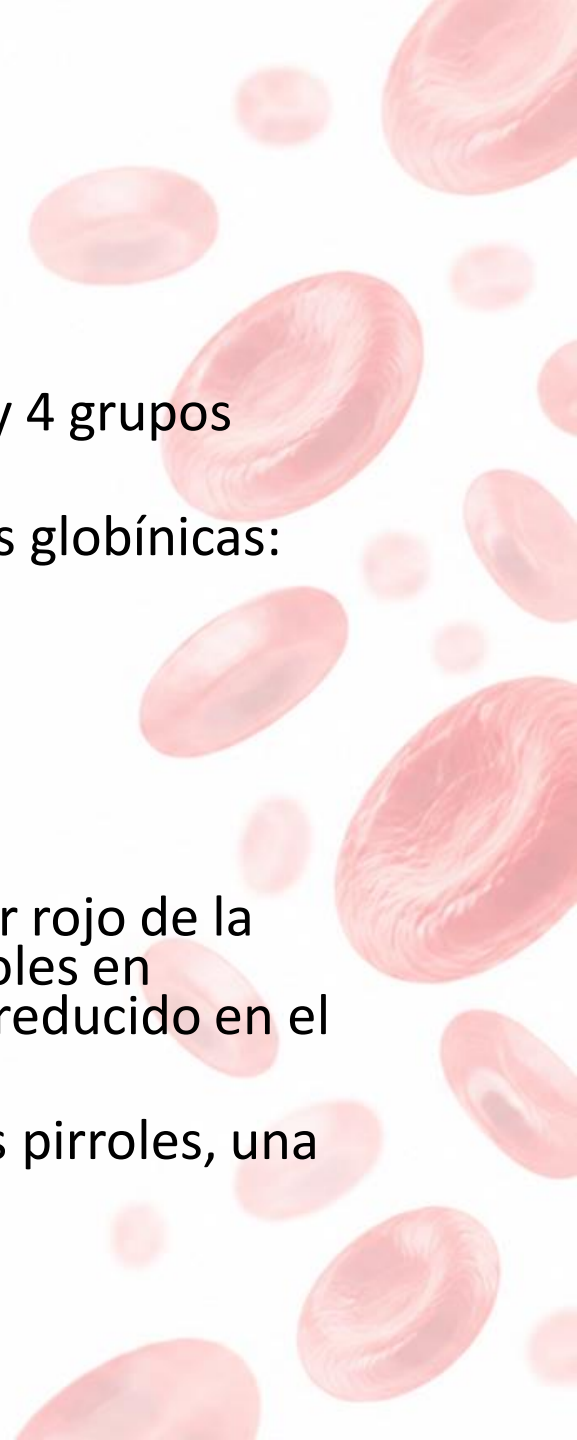


HEMOGLOBINA

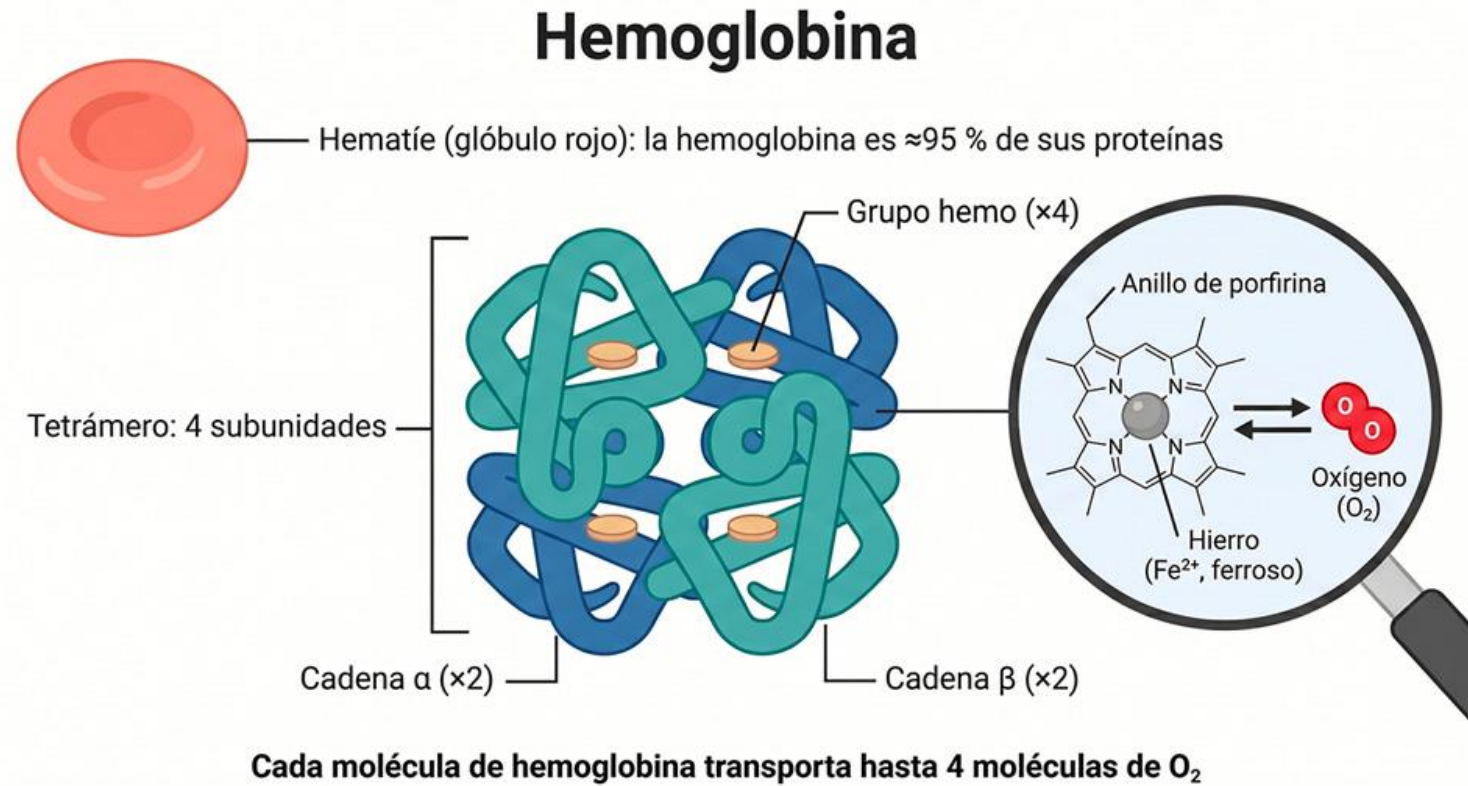
- La molécula de Hb está formada por 4 cadenas de globina (iguales 2 a 2) y 4 grupos hemo , cada uno de los cuales se halla unido a una cadena de globina.
- En el individuo adulto existen 4 formas moleculares diferentes de cadenas globínicas:
 - cadena alfa
 - cadena beta
 - cadena delta
 - cadena gamma

El grupo hemo es el componente no proteico de la Hb y a él se debe el color rojo de la sangre. Se compone de una porfirina (protoporfirina IX) formada por 4 pirroles en disposición espacial bidimensional o plana y un átomo de hierro en estado reducido en el centro.

El átomo de Fe^{2+} posee 6 valencias de coordinación (4 se unen a los grupos pirroles, una para la cadena globina y otra para fijar O_2)



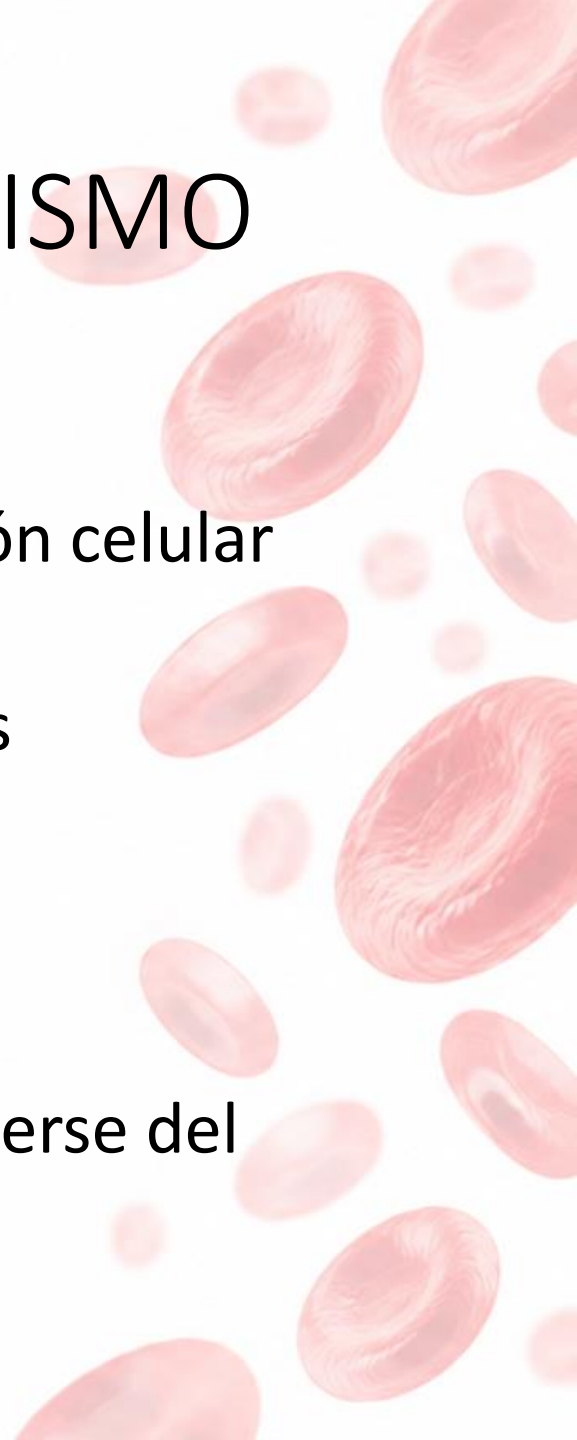
HEMOGLOBINA



ENZIMAS ERITROCITARIAS Y METABOLISMO

¿Por qué el eritrocito necesita enzimas?

- Sin mitocondrias: El eritrocito no puede realizar respiración celular (ciclo de Krebs).
- Dependencia energética: Depende al 100% de la glucólisis anaeróbica.
- Dos misiones críticas de las enzimas:
 1. Generar energía en forma de ATP.
 2. Producir poder reductor (NADH / NADPH) para defenderse del daño oxidativo



Componente / Vía	Enzima o Proteína Crítica	Función Principal en el Eritrocito	Impacto Clínico (Defecto o Falla)
Hemoglobina (Hb)	Cadenas de Globina + Grupo Hemo	Transporte de O ₂ y CO ₂ ; amortiguador de pH (Buffer).	Anemias, Talasemias, Anemia falciforme.
Glucólisis Anaeróbica (<i>Vía Embden-Meyerhof</i>)	Piruvato Quinasa (PK)	Genera el ATP necesario para mantener las bombas iónicas y la forma celular.	Anemia hemolítica crónica (por rigidez celular y lisis).
Vía de las Pentosas (<i>Shunt de Hexosa Monofosfato</i>)	Glucosa-6-Fosfato Deshidrogenasa (G6PD)	Produce NADPH para proteger a la célula contra el estrés oxidativo.	Anemia hemolítica aguda (desencadenada por fármacos, infecciones o habas).
Sistema Reductor de Metahemoglobina	Citocromo b5 Reductasa	Mantiene el hierro en estado ferroso (Fe ²⁺), apto para transportar oxígeno.	Metahemoglobinemia (cianosis, la sangre no puede liberar el O ₂ a los tejidos).
Derivación de Rapoport-Luebering	Bisfosfoglicerato Mutasa	Produce 2,3-BPG , un modulador que facilita la liberación de oxígeno en los tejidos.	Alteración en la afinidad del oxígeno (hipoxia tisular o poliglobulia).

INDICES HEMATIMÉTRICOS

- El hemograma es una de las pruebas más solicitadas para ayudar al diagnóstico médico.
- Para su realización se utilizan los contadores hematológicos.
- Aunque los nuevos contadores permiten estudiar numerosos parámetros de las plaquetas, los leucocitos y los GR, el bioquímico sigue siendo imprescindible para la observación del frotis y la interpretación correcta de los resultados.



INDICES HEMATIMÉTRICOS

- En 1930, M. M. Wintrobe diseñó un sistema para aprovechar mejor la información proporcionada por el hemograma relacionando la concentración de Hemoglobina, con la de eritrocitos y el Hematocrito a través de los llamados INDICES ERITROCITARIOS.
- Estos índices permiten conocer el valor medio del tamaño eritrocitario o VCM, del contenido individual de Hb o HCM y la concentración Hb por Litro de eritrocitos o CHCM.
- En la práctica clínica los índices eritrocitarios, en especial el VCM, son prácticamente imprescindibles para realizar el diagnóstico etiológico y la clasificación de las anemias.

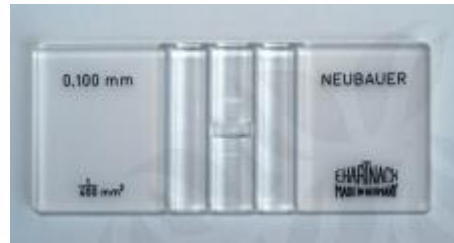


Tabla 1. Valores de referencia promedio de hemoglobina (g/dL) en los primeros 3 meses de vida de acuerdo a peso de nacimiento.

Edad	Peso de nacimiento			
	<1.000 g	1.001-1.500 g	1.501-2.000 g	>2.000 g
Nacimiento	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)	16,5 (13,5)
24 horas	19,3 (15,4)	18,8 (14,6)	19,4 (15,6)	19,3 (14,9)
2 semanas	16,0 (13,6)	16,3 (11,3)	14,8 (11,8)	16,6 (13,4)
1 meses	10,0 (6,8)	10,9 (8,7)	11,5 (8,2)	13,9 (10,0)
2 meses	8,0 (7,1)	8,8 (7,1)	9,4 (8,0)	11,2 (9,4)
3 meses	8,9 (7,9)	9,8 (8,9)	10,2 (9,3)	11,5 (9,5)

Los valores entre paréntesis expresan el límite inferior de referencia normal (media – 2DS)

Tabla 2. Valores de referencia de acuerdo a la edad a nivel del mar.

Edad	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)
6 a 23 meses	12,5 (11,0)	37 (33)
2 a 4 años	12,5 (11,0)	38 (34)
5 a 7 años	13,0 (11,5)	39 (35)
8 a 11 años	13,5 (12,0)	40 (36)
12 a 14 años		
Mujer	13,5 (12,0)	41 (36)
Varón	14,0 (12,5)	43 (37)
15 a 17 años		
Mujer	14,0 (12,0)	41 (36)
Varón	15,0 (13,0)	46 (38)
Adulto		
Mujer	14,0 (12,0)	42 (37)
Varón	16,0 (14,0)	47 (40)

Los valores entre paréntesis expresan el límite inferior de referencia normal (media - 2 DS)

VCM (Volumen Corpuscular Medio)

- Hematocrito $\times 10$ / Recuento eritrocitos, se expresa en femtolitros y corresponde al promedio del volumen de cada eritrocito. Permite identificar macrocitosis, microcitosis o normocitosis en la muestra. **El VCM es un parámetro estable en el tiempo (la variación no explicada del VCM crea sospecha de confusión de muestra).**
- Se puede obtener a partir de métodos manuales o métodos electrónicos, mediante la utilización de los autoanalizadores de hematología (a partir del histograma de distribución de volumen de los eritrocitos o medido directamente mediante la técnica de dispersión de la luz láser, lo que ha significado un notable avance).
- Los valores de referencia son de 82-95 fl.

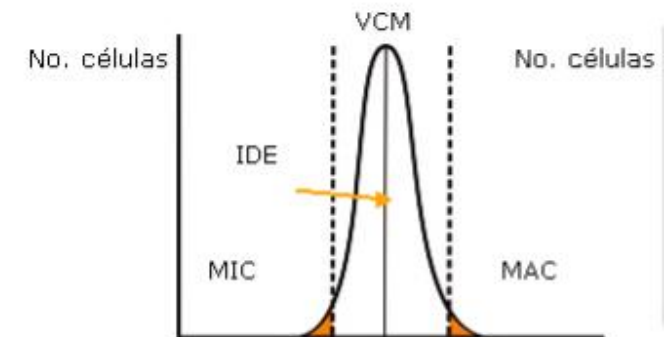


Tabla 7-4. Valores de referencia de los índices eritrocitarios de Wintrobe			
	VCM (fL)	HCM (pg)	CCMH (g/L)
<i>Recién nacidos</i>			
1 día	105	35	360
1 semana	103	36	250
<i>Niños</i>			
1 mes	90	30	340
6 meses	78	27	330
1-2 años	78	25	320
4 años	80	27	340
10 años	82	27	340
<i>Adultos</i> ($\bar{X} \pm 2$ DE)	89 $\pm$ 9	29,5 $\pm$ 2,5	325 $\pm$ 25

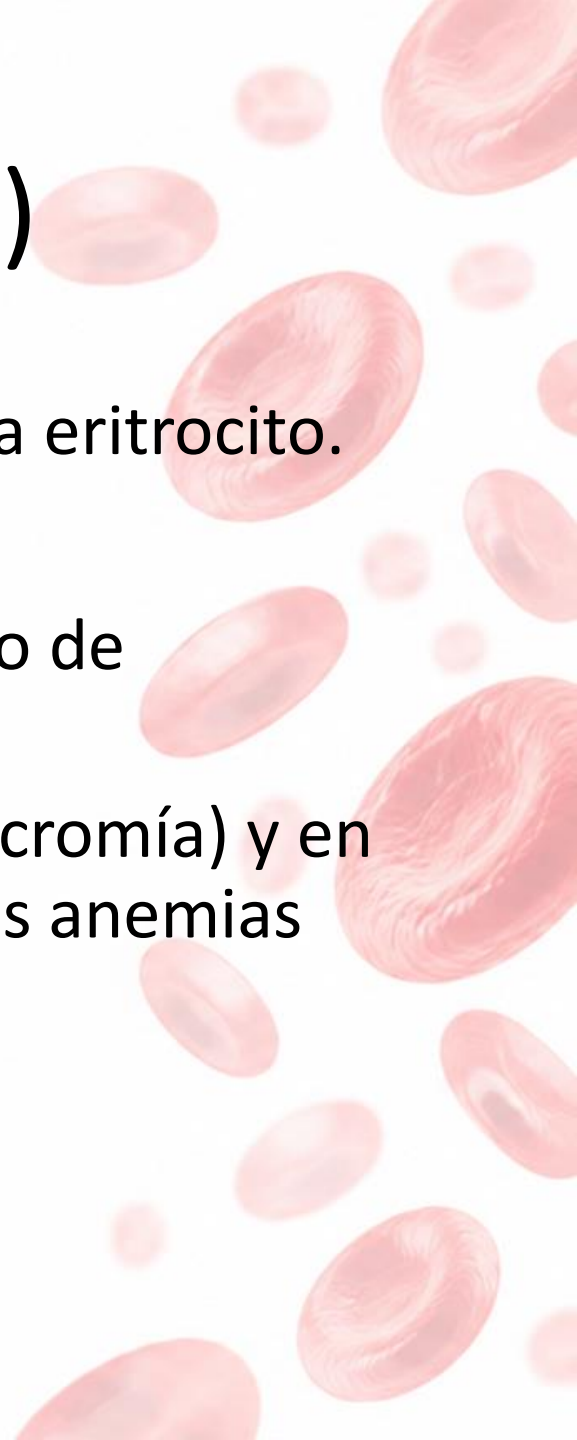
TABLA 2. Valores de referencia de acuerdo a la edad a nivel del mar

Edad	Hb (g/dl)	Hto (%)	VCM (fl)	HCM (pg)	CHCM (g/l)
3 meses	11,5 (9,5)	35 (28)	95 (84)	30 (27)	318 (283)
6 meses	11,5 (9,5)	35 (29)	76 (68)	27 (24)	350 (327)
12 meses	11,7 (10,0)	36 (31)	78 (71)	27 (24)	343 (321)
2 años	12,0 (10,5)	36 (33)	81 (75)	27 (24)	340 (310)
6 años	12,5 (11,5)	37 (34)	86 (77)	29 (25)	340 (310)
12 años	13,5 (11,5)	40 (35)	89 (78)	30 (25)	340 (310)
≥ 18 años					
masculino adulto	14,5 (13,0)	43 (37)	90 (80)	30 (26)	340 (310)
≥ 18 años					
femenino adulto	14,0 (12,0)	41 (36)	90 (80)	30 (26)	340 (310)
- embarazo	12,5 (11,0)	38 (33)			

Los valores entre paréntesis expresan el límite inferior de referencia normal (media – 2DS)

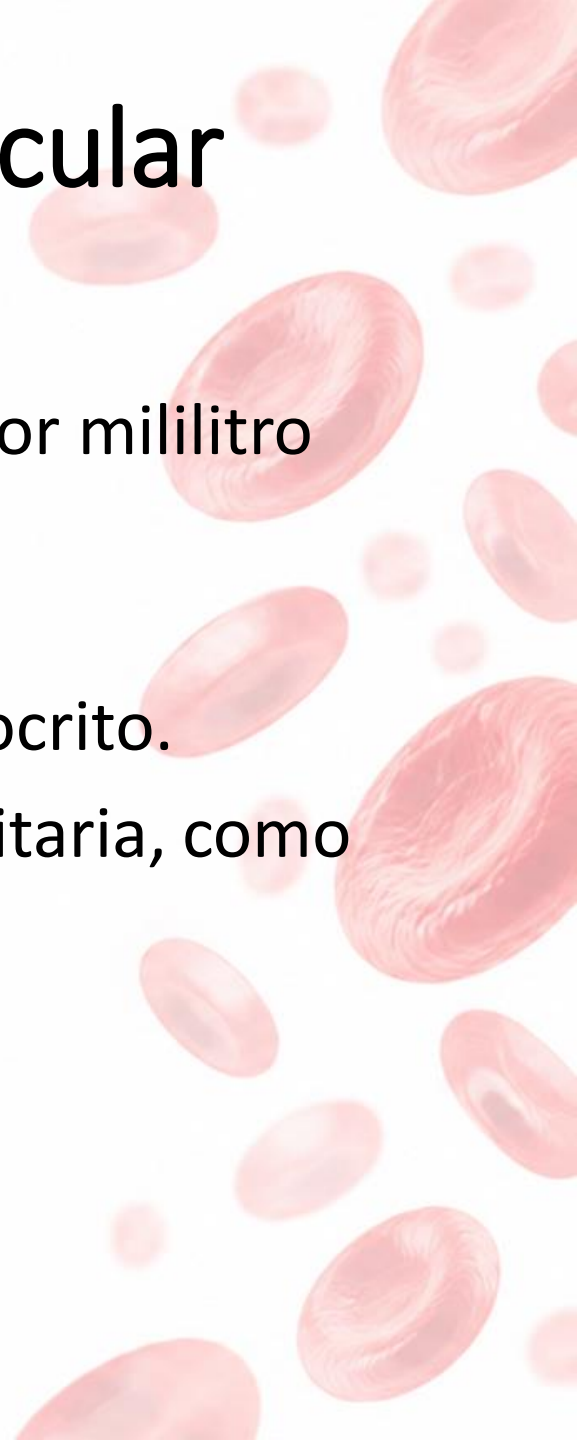
Hemoglobina corpuscular media (HCM)

- Es el valor promedio de la hemoglobina contenida en cada eritrocito.
- Sus valores de referencia son de 28-32 pg.
- Se calcula a partir del valor de hemoglobina y del recuento de eritrocitos.
- Puede estar disminuido (hipocromía) o aumentado (hipercromía) y en general se correlaciona con el VCM (está disminuido en las anemias microcíticas y elevado en las macrocíticas)



Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

- Se refiere a la concentración promedio de hemoglobina por mililitro (mL) de eritrocitos.
- En adultos, los valores de referencia son 32-35 g/dL.
- Se calcula utilizando los valores de hemoglobina y hematocrito.
- Se encuentra elevada cuando hay deshidratación eritrocitaria, como en la esferocitosis hereditaria o la drepanocitosis.
- Puede estar disminuida en la anemia ferropénica



Amplitud de la distribución eritrocitaria (RDW o ADE)

- **RDW-CV:** $DE/VCM \times 100$ (Desviación Estándar: Representa la dispersión o variabilidad del tamaño de las células medido en la anchura del histograma (específicamente al 60% de la altura de la curva). Valor de referencia normal: Generalmente entre 11.5% y 14.5%)
- **RDW-DE:** Ancho del histograma medido exactamente al 20% de su altura.
Cómo funciona: El equipo traza una línea horizontal en el nivel del 20% de la altura de la curva de glóbulos rojos y mide la distancia (en fL) entre el extremo izquierdo (células más pequeñas) y el extremo derecho (células más grandes). Valor de referencia normal: Generalmente entre 39 fL y 46 fL.
Ventaja: Refleja de forma más fiel la presencia de una población pequeña de células muy grandes o muy pequeñas (anisocitosis inicial).

Amplitud de la distribución eritrocitaria (RDW o ADE)

- Se calcula como la $DE \times 100$ (valor promedio)/VCM.
- Informa del grado de dispersión de la población eritrocitaria, valorando la anisocitosis (eritrocitos anormales de diferente tamaño).
- Se encuentra elevado ($>15\%$) en anemias carenciales (ferropénica, déficit de B12) y es normal o está mínimamente elevado en las talasemias.
- Es habitual encontrarlo elevado en anemias hiperregenerativas (policromasia), por el mayor tamaño de las formas inmaduras de los hematíes.

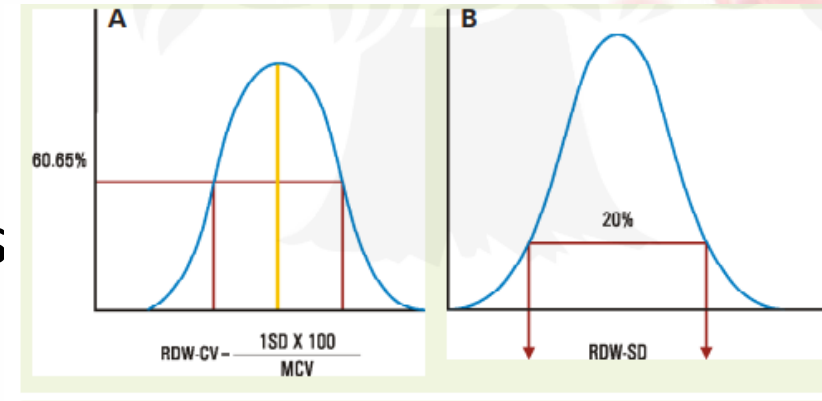


Figura 20. Ancho de distribución de los eritrocitos en el hemograma tipo VI (Sysmex®). Convenciones: RDW-CV: coeficiente de variación del ancho de distribución de los eritrocitos; RDW-SD: desviación estándar del ancho de distribución de los eritrocitos; MCV: volumen corpuscular medio.

Recuento de reticulocitos

- Su valor está referido a una concentración normal de eritrocitos y no tiene en cuenta la salida prematura de reticulocitos desde la médula ósea, como sucede en la anemia debido al estímulo eritropoyético compensador. Disminuye el periodo de maduración intramedular y se alarga en sangre periférica (por ello, debe “corregirse” esta desviación para evitar una falsa imagen de aumento de la capacidad regenerativa de la médula ósea).
- Reticulocitos corregidos:
$$\frac{\text{Retic observados}(\%) \times \text{Hto del paciente}}{\text{Hto normal (45\%)}}$$
- Cuando la anemia es intensa, hay acortamiento de maduración intramedular con aumento del período de maduración periférica. Se debe calcular el Índice de Producción Reticulocitaria o **IPR** (teniendo en cuenta los días de maduración periférica).

Recuento de reticulocitos

calculover.com/es/health-fitness/clinical/reticulocyte-production-index/#retic=2.5&hct=24.8&rbc=2.8&tab=rpi

CALCULOVER Buscar 1617+ calculadoras, guías y herramientas... Ctrl K EN

Calcule el índice de producción de reticulocitos (RPI) a partir del porcentaje de reticulocitos y el hematocrito, corrigiendo tanto la gravedad de la anemia como el tiempo de maduración reticular.

Solo para apoyo a decisiones clínicas. Implementa el índice de producción de reticulocitos de Hillman & Finch y la tabla de pasos del factor de maduración. No sustituye el criterio del médico; interprete siempre junto con el estudio completo de la anemia y el cuadro clínico.

RPI | Factor de maduración | Interpretación

CBC CON RECUENTO DE RETICULOCITOS

Porcentaje de reticulocitos (%)

Hematocrito (%)

RBC cantidad ($\times 10^6/\mu\text{L}$, opcional)

$\text{RPI} = [\text{Retic\%} \times (\text{Hct} \div 45)] \div \text{maturation factor}$. El hematocrito de referencia del 45% es el valor predeterminado convencional.

ÍNDICE DE PRODUCCIÓN DE RETICULOCITOS

0.69

ÍNDICE DE PRODUCCIÓN DE RETICULOCITOS
% de reticulación corregido $\div$ factor de maduración

Interpretación: **Respuesta hipoproliferativa**

Recuento de reticulocitos

 **CALCULOVER**

🔍 Buscar 1617+ calculadoras, guías y herramientas... Ctrl K

🌐 EN ⚙️

Calcule el índice de producción de reticulocitos (RPI) a partir del porcentaje de reticulocitos y el hematocrito, corrigiendo tanto la gravedad de la anemia como el tiempo de maduración reticular.

 Solo para apoyo a decisiones clínicas. Implementa el índice de producción de reticulocitos de Hillman & Finch y la tabla de pasos del factor de maduración. No sustituye el criterio del médico; interprete siempre junto con el estudio completo de la anemia y el cuadro clínico.

RPI [Factor de maduración](#) Interpretación

TABLA DE REFERENCIA DEL FACTOR DE MADURACIÓN

HEMATOCRITO	TIEMPO DE MADURACIÓN DE RETICULOCITOS	FACTOR DE MADURACIÓN
36 – 45 %	1.0 day	1.0
26 – ndash; 35 %	1.5 days	1.5
16 – ndash; 25%	2.0 days	2.0
15% y menos	2.5 days	2.5

IPR MENOR A 2: HIPORREGENERATIVO

IPR MAYOR A 3: AUMENTO DE LA ACTIVIDAD ERITROPOYÉTICA MEDULAR (ANEMIA REGENERATIVA)

Nuevos índices hematimétricos

- **RET-He** (Contenido de Hemoglobina en Reticulocitos): Mide la cantidad de hemoglobina en los glóbulos rojos jóvenes (reticulocitos). Un valor menor a 25 pg indica deficiencia funcional de hierro de forma precoz, incluso antes de que aparezca la anemia.
- **IPF** / Fracción de Reticulocitos Inmaduros: Evalúa la actividad regenerativa de la médula ósea.
- **RDW-SD / RDW-CV avanzados**: Amplitud de distribución eritrocitaria más sensible para detectar anisocitosis (variación en el tamaño de los glóbulos rojos).
- **MicroR y MacroR**: Porcentajes específicos de glóbulos rojos microcíticos (muy pequeños) o macrocíticos (muy grandes) contados de manera directa por citometría láser.

Utilidad Clínica

- Diagnóstico precoz: Detectan la deficiencia de hierro antes de que disminuya la hemoglobina total o el volumen corpuscular medio (VCM) tradicional.
- Permiten vigilar la respuesta al tratamiento con hierro o agentes estimulantes de la eritropoyesis de forma inmediata.
- Ayudan a distinguir rápidamente entre anemia ferropénica y anemia por enfermedades inflamatorias crónicas.

EL ERITROCITO Y LA IMPORTANCIA DEL FROTIS SANGUÍNEO

- Para evaluar adecuadamente estas características, es fundamental contar con un frotis sanguíneo perfectamente extendido, fijado y coloreado. La revisión microscópica nos permite, en algunos casos, llegar a un diagnóstico definitivo o, más frecuentemente, orientar el diagnóstico diferencial hacia los estudios complementarios necesarios.
- Al examinar la frotis, clasificamos las alteraciones eritrocitarias en cinco grandes grupos:
 - **Tamaño:** Anisocitosis.
 - **Forma:** Poiquilocitosis.
 - **Coloración:** Anisocromía.
 - **Distribución.**
 - **Presencia de inclusiones eritrocitarias**

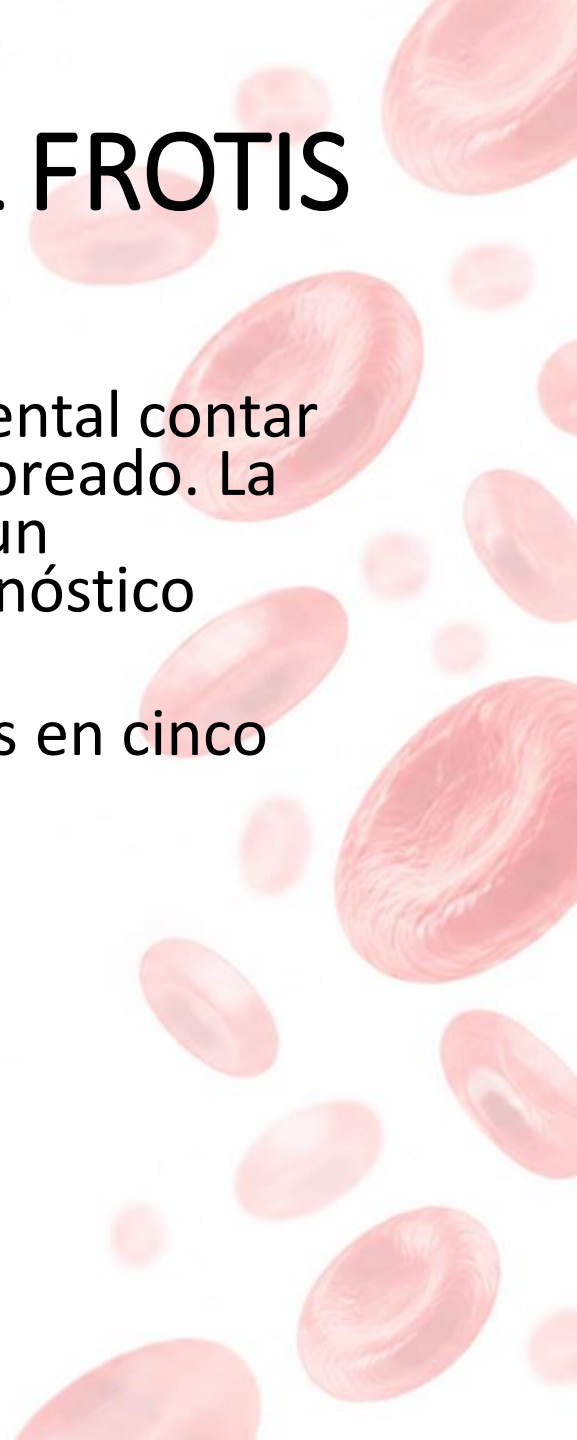


Tabla II. *Anormalidad en el tamaño o la coloración de los hematíes en el frotis sanguíneo* (Adaptado de Palmer, et al, 2015).

<i>Hallazgo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Patología asociada</i>	<i>Recomendación de ICSH</i>
Macrocitosis	Glóbulos rojos con aumento en el tamaño promedio ($>8,5 \mu\text{m}$ de diámetro o $\text{VCM}>100 \text{ fL}$). ADE anormal con VCM normal sugiere la presencia de macrocitos. Recién nacidos y neonatos presentan glóbulos rojos de mayor tamaño que en los adultos.	Anemias macrocíticas. Principalmente por deficiencia de vitamina B_{12} o ácido fólico, enfermedad hepática, Síndromes mielodisplásicos, quimioterapia.	Utilizar el VCM para cuantificar el aumento del tamaño de los glóbulos rojos. Graduar por microscopia en laboratorios que no posean autoanalizadores. Graduar por microscopia los macrocitos con ADE anormal ante el VCM normal. Graduar los macro-ovalocitos si están presentes
Microcitosis	Glóbulos rojos de tamaño disminuido con diámetro $<7 \mu\text{m}$ ($\text{VCM}<80 \text{ fL}$) asociados con la concentración de hemoglobina (hipocromía). Al igual que en el caso anterior, debe considerarse la edad del paciente dado que en niños sanos, el VCM es habitualmente menor que en adultos.	Anemias microcíticas, principalmente por deficiencia de hierro, talasemias y hemoglobinopatías, anemia de procesos inflamatorios crónicos, anemias sideroblásticas.	Utilizar el VCM para graduar la disminución del tamaño de los glóbulos rojos. Graduar por microscopia en laboratorios que no poseen autoanalizadores ADE anormal o histograma anormal requieren de la revisión del frotis sanguíneo.
Dismorfismo	Presencia de dos poblaciones de glóbulos rojos que pueden identificarse en el histograma. Relacionado al índice ADE.	Anemias marcadas. Pacientes que recibieron una transfusión sanguínea.	Reportar la presencia de dismorfismo y describir las dos poblaciones.
Hipocromía	Es la reducción en la coloración de los hematíes con aumento en el área central, que resulta mayor a un tercio del diámetro del hematíe. Relacionado al índice HCM.	Anemia ferropénica, anomalías en la utilización de hierro o alteraciones de la síntesis de protoporfirina o de la globina.	Utilizar la HCM para establecer la severidad de la hipocromía por microscopia. En laboratorios que prefieren utilizar la inspección visual directa.
Policromasia	Indica presencia de glóbulos rojos inmaduros con restos de ARN ribosomal. Poseen un tamaño mayor que el de los glóbulos rojos maduros normales y se tiñen de color gris azulado.	Reticulocitosis.	Graduar la policromasia y realizar el recuento de reticulocitos si fuera necesario.

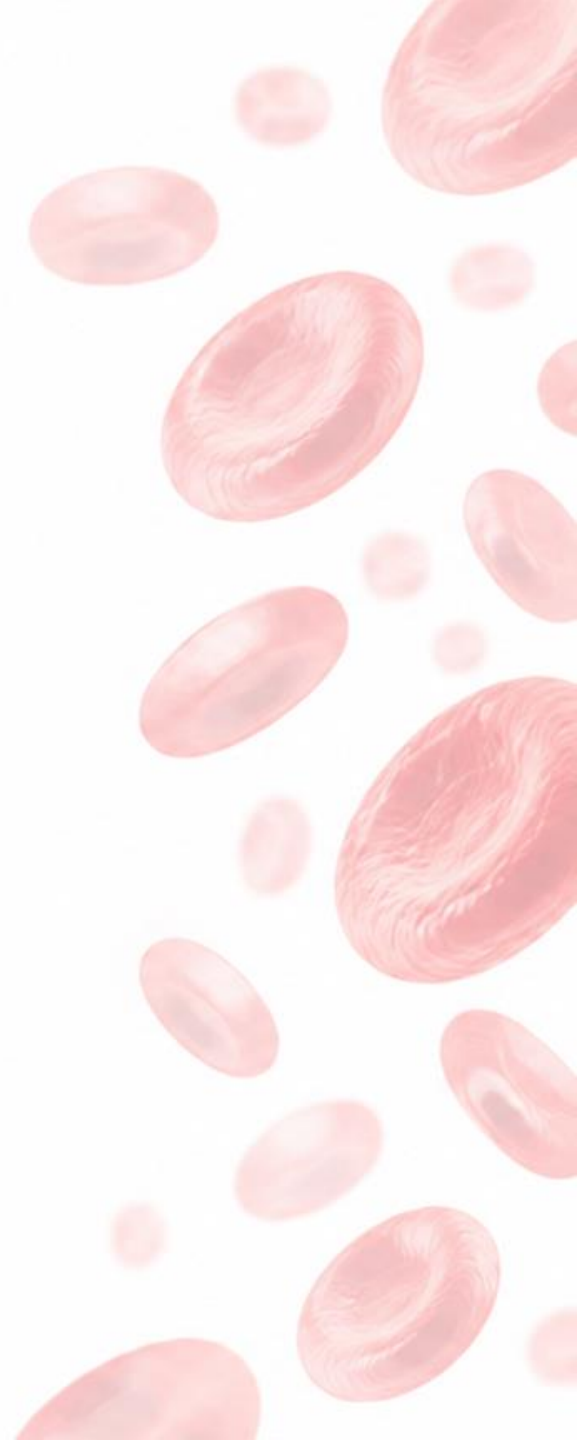
Tabla 1. Anormalidades en la distribución de los hematíes en el frotis de sangre periférica (Adaptado de Palmer et al, 2015).

<i>Hallazgo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Patología asociada</i>	<i>Recomendación de ICSH</i>
Aglutinación	Los eritrocitos forman agregados de tamaño variable no pudiendo observarse los límites celulares en forma definida	Presencia de anticuerpos fríos anti-hematíes	Informar cuando esté presente
Formación de rouleaux	Los eritrocitos se apilan por la parte bicóncava (pilas de moneda). A diferencia del anterior, los hematíes conservan su morfología	Alta concentración de proteínas plasmáticas	Informar cuando esté presente

Tabla III. Anormalidad en la morfología de los hematíes en el frotis sanguíneo. (Adaptado de Palmer, et al, 2015).

Hallazgo	Descripción o significado	Patología asociada	Recomendación de ICSH
Esquistocito o Esquizocito	Hematíe fragmentado o Esquizocito: < 0,5% de todos los hematíes.	Se observan con frecuencia en anemia hemolítica microangiopática como en síndrome urémico hemolítico y PTT, enfermedad renal, quemaduras graves, prótesis valvulares, hemoglobinuria de la marcha.	Cuantificar
Dacriocito	Célula en forma de lágrima, raqueta o pera.	Mielofibrosis, anemia megaloblástica, invasión neoplásica medular. Reacción leucoeritroblástica.	Graduar
Esferocito	Célula redondeada e intensamente coloreada sin aclaramiento central	Anemias hemolíticas inmunes, esferocitosis hereditaria, pos transfusión.	Graduar
Microesferocitos	Células hipercrómicas y de tamaño reducido	Anemia hemolítica esferocítica, anemia microangiopáticas, quemaduras severas.	Graduar
Acantocitos	Célula en forma de estrella: Poseen de cinco a diez proyecciones citoplasmáticas o espículas de variable longitud, grosor y forma.	Enfermedad hepática, deficiencia de vitamina E, post-esplenectomía, a-beta-lipoproteinemia congénita, fenotipo McLeod.	Graduar
Excentrocito o blister cell	Polarización de la hemoglobina en una parte del eritrocito.	Hemólisis oxidativa, deficiencia de G6PD.	Graduar
Ovalocito	Célula de forma oval o en forma de huevo.	Síndromes talasémicos, deficiencia de vitamina B ₁₂ o ácido fólico, síndromes mielodisplásicos	Graduar
Elipocito	Célula en forma de cigarro o lápiz.	Elipocitosis hereditaria, ferropenia, mielofibrosis.	Graduar
Dianocito	Célula en forma de blanco de tiro	Enfermedad hepática, hemoglobinopatías, talasemia.	Graduar
Drepanocito	Hematíe en forma de hoz	Anemia drepanocítica o falsiforme, hemoglobinopatía C-Harlem y en la hemoglobina Memphis-S.	Graduar
Estomatocitos	Célula con una hendidura en forma de boca	Anemia hemolítica, estomatocitosis hereditaria, hepatopatías.	Graduar
Crenocito	También llamado equinocito, son células que poseen entre 10 y 30 espículas irregularmente distribuidas en la superficie	Enfermedad hepática y renal, deficiencia de piruvato-quinasa. También puede encontrarse como artefacto en preparados obtenidos de sangre almacenada.	Graduar
Queratocito o Bite cell	Células en forma de casco: Poseen dos proyecciones en forma de espículas	Enfermos urémicos o neoplásicos, anemia hemolítica microangiopáticas, deficiencia de G6PD. Células defectuosas por la remoción de cuerpos de Heinz en el bazo.	Graduar

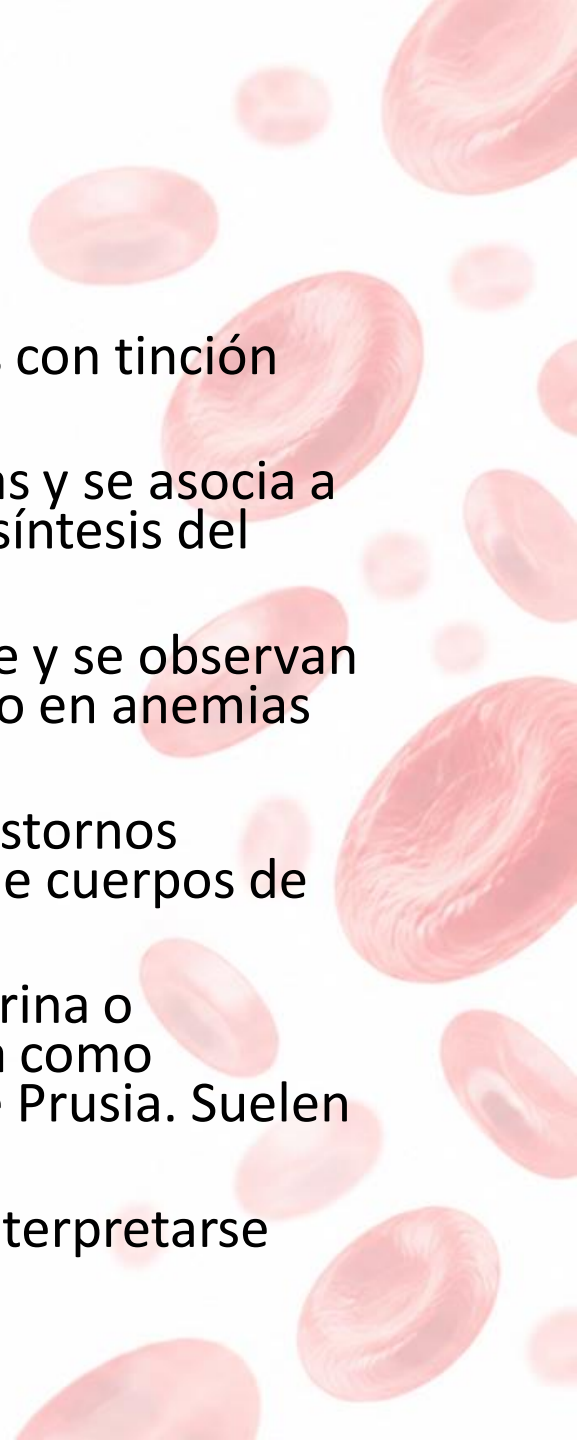
RED BLOOD CELL MORPHOLOGY					
Size variation	Hemoglobin distribution	Shape variation		Inclusions	Red cell distribution
Normal	Hypochromia 1+	Target cell	Acanthocyte	Pappenheimer bodies (siderotic granules)	Agglutination
Microcyte	2+	Spherocyte	Helmet cell (fragmented cell)	Cabot's ring	
Macrocyte	3+	Ovalocyte	Schistocyte (fragmented cell)	Basophilic stippling (coarse)	Rouleaux
Oval macrocyte	4+	Stomatocyte	Tear drop	Howell-Jolly	
Hypochromic macrocyte	Polychromasia (Reticulocyte)	Sickle cell	Burr cell	Crystal formation	
				HbSC	HbC



INCLUSIONES ERITROCITARIAS

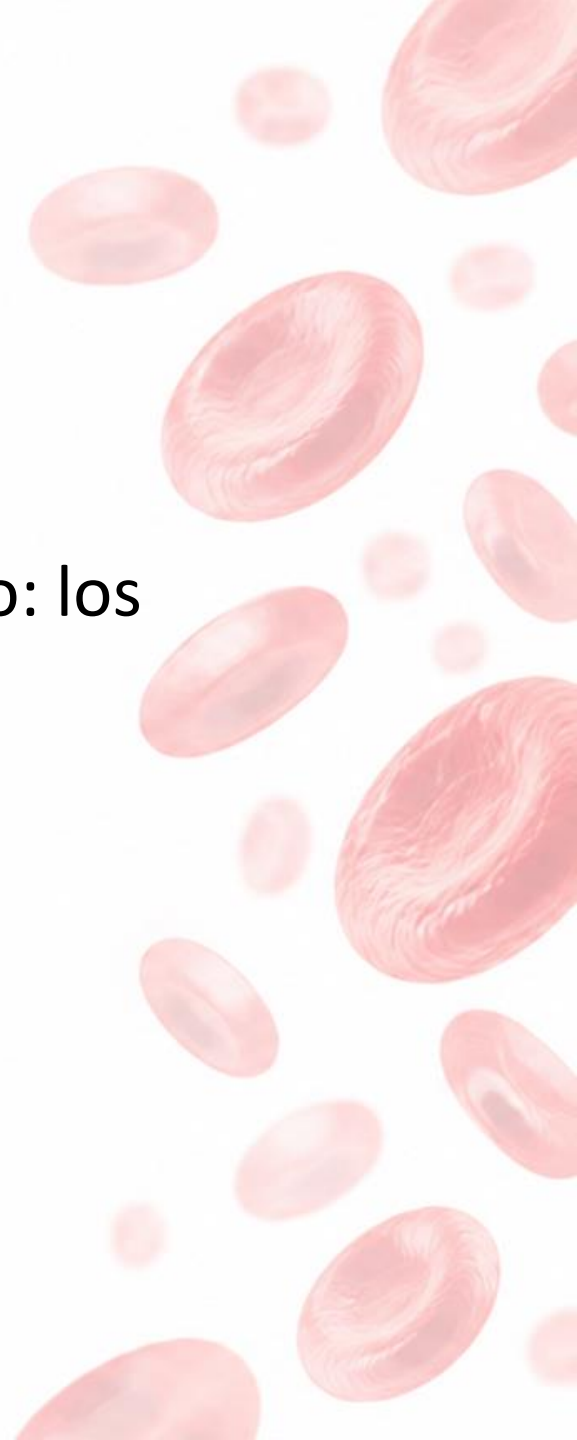
Un hallazgo de gran valor es la presencia de **inclusiones eritrocitarias** visibles con tinción panóptica. Entre las más frecuentes encontramos:

- El **Punteado basófilo**, que se origina por agregados anormales de ribosomas y se asocia a intoxicación por plomo, hemoglobinopatías, talasemia y alteraciones en la síntesis del hemo.
- Los **Cuerpos de Howell-Jolly**, que son restos de material nuclear remanente y se observan típicamente en pacientes con hipoesplenismo, postesplenectomía, así como en anemias hemolíticas y megaloblásticas.
- Los **Anillos de Cabot**, que son restos del huso mitótico. Se presentan en trastornos profundos de la eritropoyesis y con frecuencia se observan acompañados de cuerpos de Howell-Jolly.
- Los **Cuerpos de Pappenheimer**, que corresponden a gránulos de hemosiderina o agregados de ferritina. Son visibles con la tinción de May Grünwald-Giemsa como inclusiones basofílicas y se confirman mediante la tinción de Perls o azul de Prusia. Suelen aparecer en anemia sideroblástica, hemoglobinopatías e hipoesplenismo.
- Es importante destacar que la presencia de este tipo de inclusiones debe interpretarse como un signo claro de **eritropoyesis ineficaz**.



CLASIFICACIÓN DE LAS ANEMIAS

Para abordar el estudio de las anemias, contamos con dos enfoques fundamentales que orientan nuestro diagnóstico: los **criterios morfológicos** y los **criterios fisiopatológicos**.



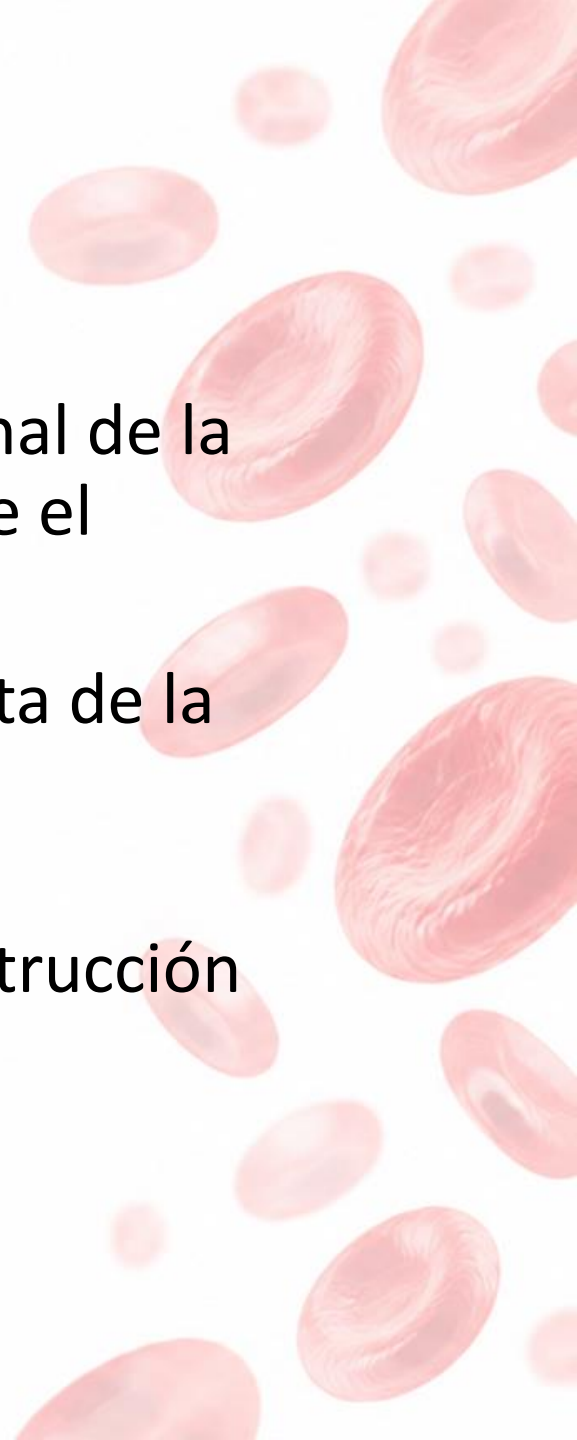
CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ANEMIAS

Los autoanalizadores nos entregan índices clave para evaluar a los hematíes:

- En primer lugar, según el **tamaño de los eritrocitos**, medido de forma objetiva con el **VCM** clasificamos las anemias en **microcíticas, normocíticas o macrocíticas**.
- En segundo lugar, según la **concentración de hemoglobina**, utilizaremos el índice **HCM** para clasificarlas en **hipocrómicas, normocrómicas o hiperocrómicas**."
- Un parámetro adicional de gran valor es el **RDW**, que mide la variación del tamaño entre los glóbulos rojos, es decir, el grado de anisocitosis.
- Al combinar el **RDW con el VCM**, obtenemos información clave para determinar si estamos ante una anemia **homogénea** o **heterogénea**.

CLASIFICACIÓN FISIOPATOLÓGICA – RESPUESTA MEDULAR

- La clasificación fisiopatológica evalúa la capacidad funcional de la médula ósea ante el estado anémico, observada mediante el **recuento de reticulocitos**.
- Hablamos de anemias **arregenerativas** cuando la respuesta de la médula ósea es insuficiente o deficiente.
- Y de anemias **regenerativas** cuando existe una respuesta reticulocitaria adecuada para compensar la pérdida o destrucción eritrocitaria.



ANEMIAS MICROCÍTICAS E HIPOCRÓMICAS

Tipo de Anemia	RDW / ADE	Frotis Morfológico	Hallazgos Característicos
Ferropénica	Alto (Heterogénea)	Microcitosis, hipocromía marcada	Anisocitosis, eliptocitos
Talasemia (Rasgo)	Normal (Homogénea)	Microcitosis acentuada sin proporcional severidad de anemia	Codocitos (células en diana/blanco), punteado basófilo
Sideroblástica	Alto (Población dual)	Anisocromía, dismorfismo eritroide	Cuerpos de Pappenheimer, punteado basófilo

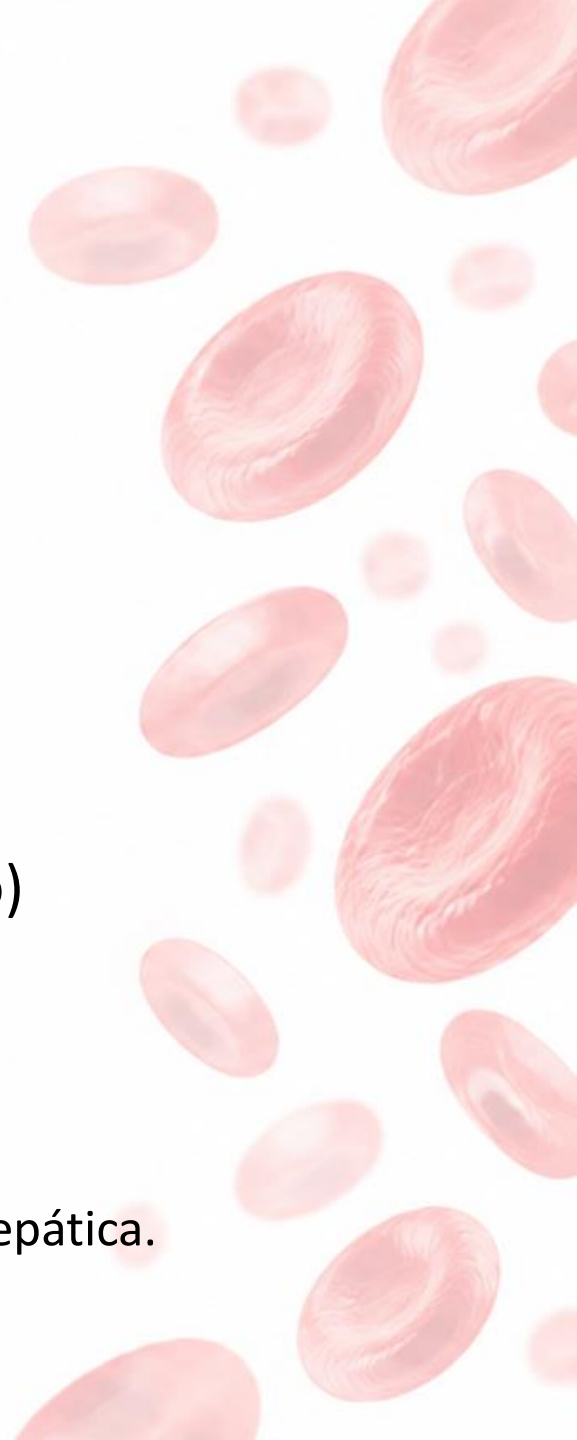
ANEMIAS MACROCÍTICAS

Causa Megaloblástica (Deficiencia de Vitamina B12 o Ácido Fólico)

- **Parámetros:** VCM > 110 fL | RDW / ADE Alto (Heterogénea)
- **Morfología Típica:**
 - Macro-ovalocitos (glóbulos rojos grandes y ovals).
 - Neutrófilos hipersegmentados / pleocariocitos (> 5 lóbulos).
 - Inclusiones eritrocitarias: Cuerpos de Howell-Jolly o anillos de Cabot.

Causa No Megaloblástica (Hepatopatías, Alcoholismo, Hipotiroidismo)

- **Parámetros:** VCM moderadamente elevado (100 - 110 fL)
- **Morfología Típica:**
 - Macroцитos redondos (no ovalados).
 - Ausencia de neutrófilos hipersegmentados.
 - Presencia de codocitos (células en diana) o estomatocitos en enfermedad hepática.



ANEMIAS NORMOCÍTICAS: CLASIFICACIÓN FISIOPATOLÓGICA

- Índices Hematimétricos: VCM Normal (80-100 fL) | HCM Normal.

Regenerativas (Reticulocitos Elevados)

- **Anemias Hemolíticas:**
 - Presencia de esferocitos, policromasia (reticulocitosis) o esquistocitos.
- **Hemorragia Aguda:**
 - Eritrocitos con morfología normal y posible policromasia reactiva.

Arregenerativas (Reticulocitos Normales o Disminuidos)

- **Enfermedad Crónica / Inflamatoria:**
 - Normocítica/normocrómica (puede virar a microcítica en fases avanzadas).
- **Aplasia Medular e Infiltración:**
 - Normocítica sin signos hemolíticos; presencia de pancitopenia en sangre periférica.

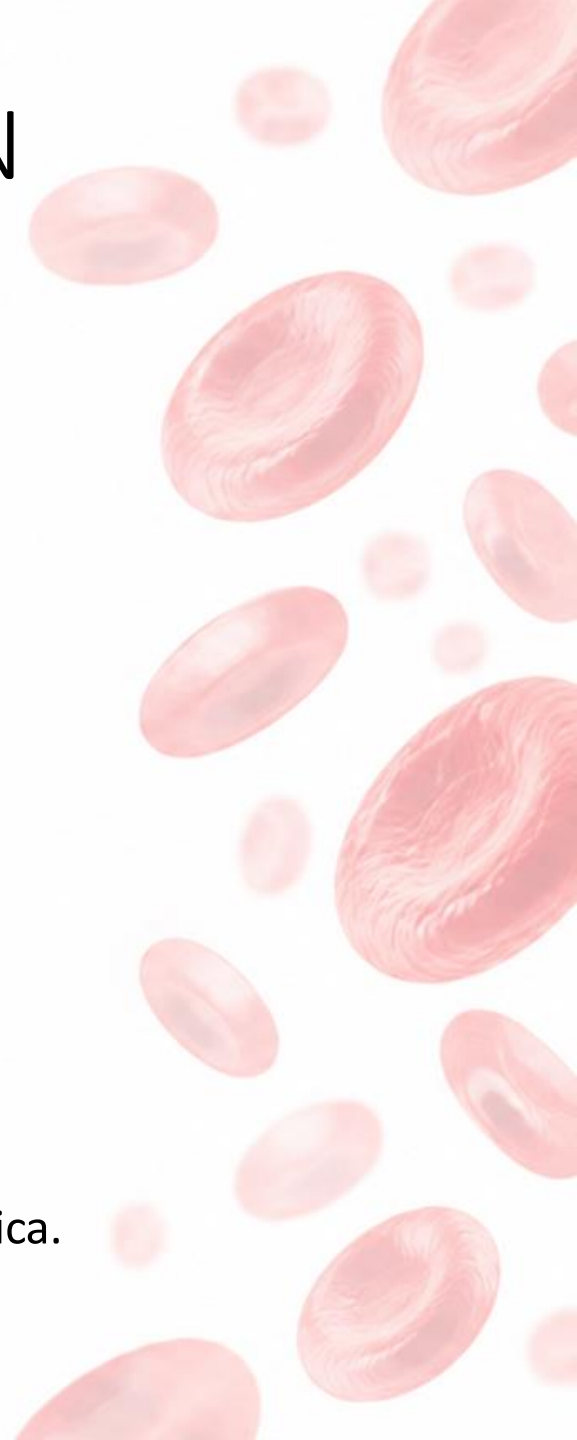
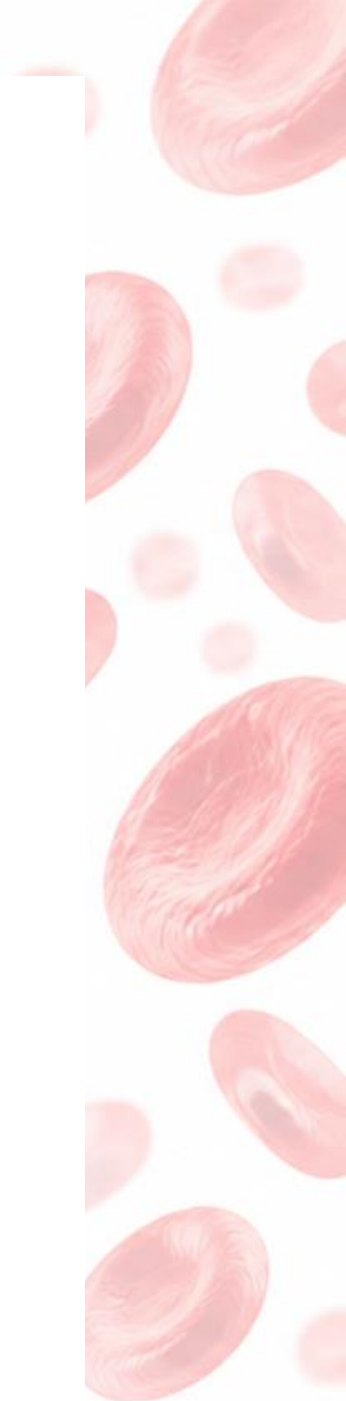


Tabla 3. Clasificación de las anemias según el VCM y el recuento de reticulocitos

Tipo de anemia	Diagnóstico diferencial
Microcítica arregenerativa (VCM ↓, reticulocitos ↓)	■ Anemia por déficit severo de hierro (ferropénica) ■ Anemia relacionada con procesos infecciosos agudos ■ Anemia inflamatoria crónica (anemia de trastornos crónicos) ■ Intoxicación por plomo ■ Anemias sideroblásticas
Microcítica regenerativa (VCM ↓, reticulocitos normales o ↑)	■ Anemia por déficit leve de hierro o en tratamiento ■ Síndromes talasémicos
Normocítica arregenerativa (VCM normal, reticulocitos ↓)	Asociada a otras citopenias: ■ Síndrome de fracaso medular congénito o adquirido ■ Infiltración medular neoplásica (hematológica o metástasis de tumores sólidos) o por enfermedades de depósito No asociada a otras citopenias: ■ Aplasia pura de serie roja (eritroblastopenia congénita o adquirida). P. ej. crisis eritroblastopénica por parvovirus B₁₉ en anemias hemolíticas, secundaria a fármacos (p. ej. carbamazepina) ■ Anemia diseritropoyética congénita tipo II ■ Anemia relacionada con procesos infecciosos ■ Anemia inflamatoria (fase inicial) ■ Anemia asociada a insuficiencia renal crónica ■ Anemia asociada a fármacos ■ Anemia carencial compensada (déficit de hierro + déficit de ácido fólico o vitamina B₁₂)



Normocítica regenerativa

(VCM normal, reticulocitos normales o ↑)

■ Anemias hemolíticas:

- Membranopatías (esferocitosis, eliptocitosis...)
- Enzimopatías (déficit de G6PDH o de piruvato quinasa)
- Anemia hemolítica autoinmune
- Hemoglobinopatías (p. ej. enfermedad de células falciformes, hemoglobinas inestables)
- Anemias microangiopáticas (SHU, PTT).
- Hiperesplenismo

■ Anemia hemorrágica aguda

Macrocítica arregenerativa

(VCM ↑, reticulocitos ↓)

■ Anemias megaloblásticas (déficit de ácido fólico o vitamina B₁₂)

■ Anemia aplásica o medular congénita

(por ejemplo, Fanconi, Blackfan-Diamond) o adquirida

■ Anemia disenteropoyética congénita tipo I

■ Síndromes mielodisplásicos

■ Hepatopatía

■ Hipotiroidismo

■ Síndrome de Down

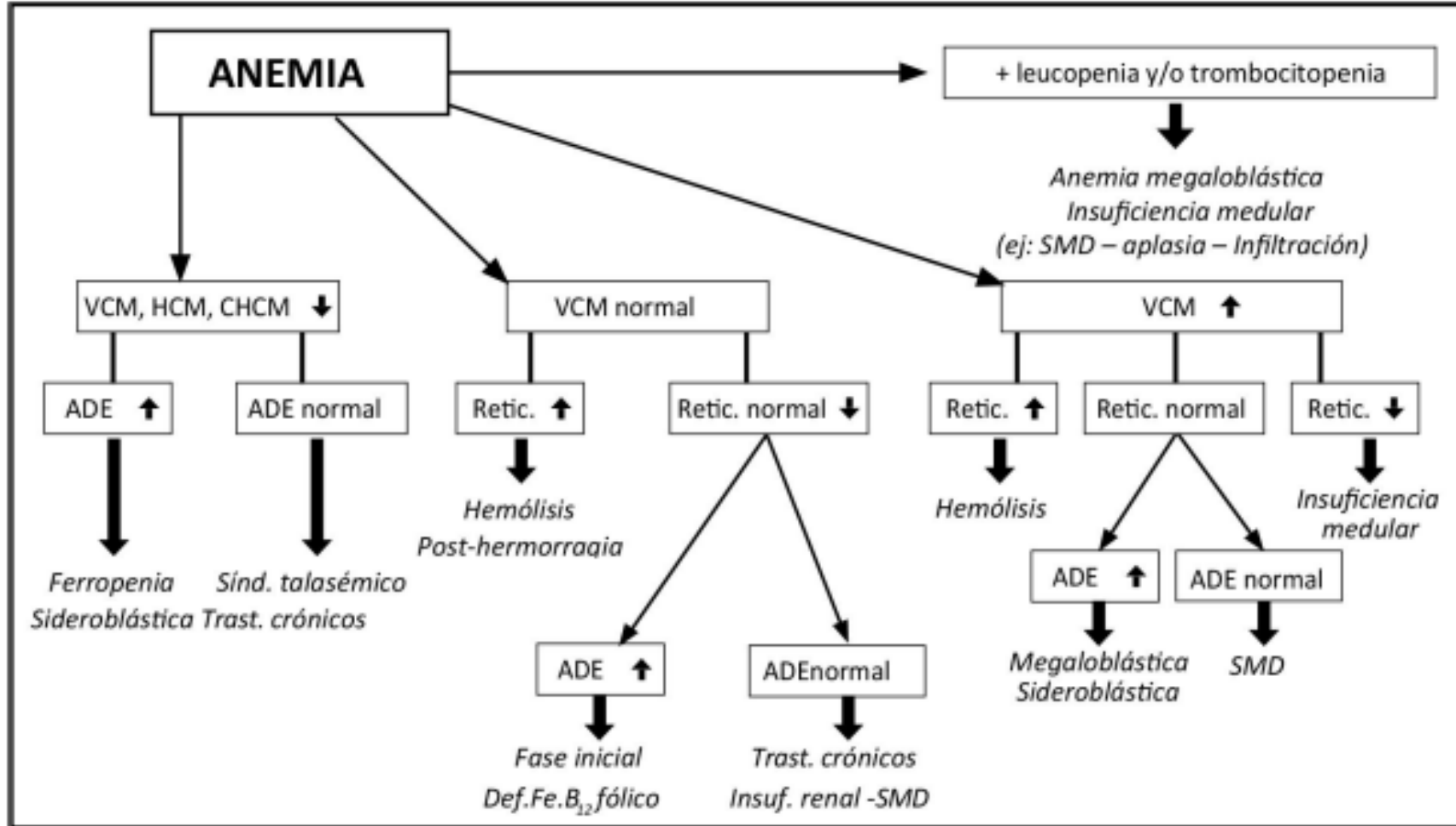
Macrocítica regenerativa

(VCM ↑, reticulocitos normales o ↑)

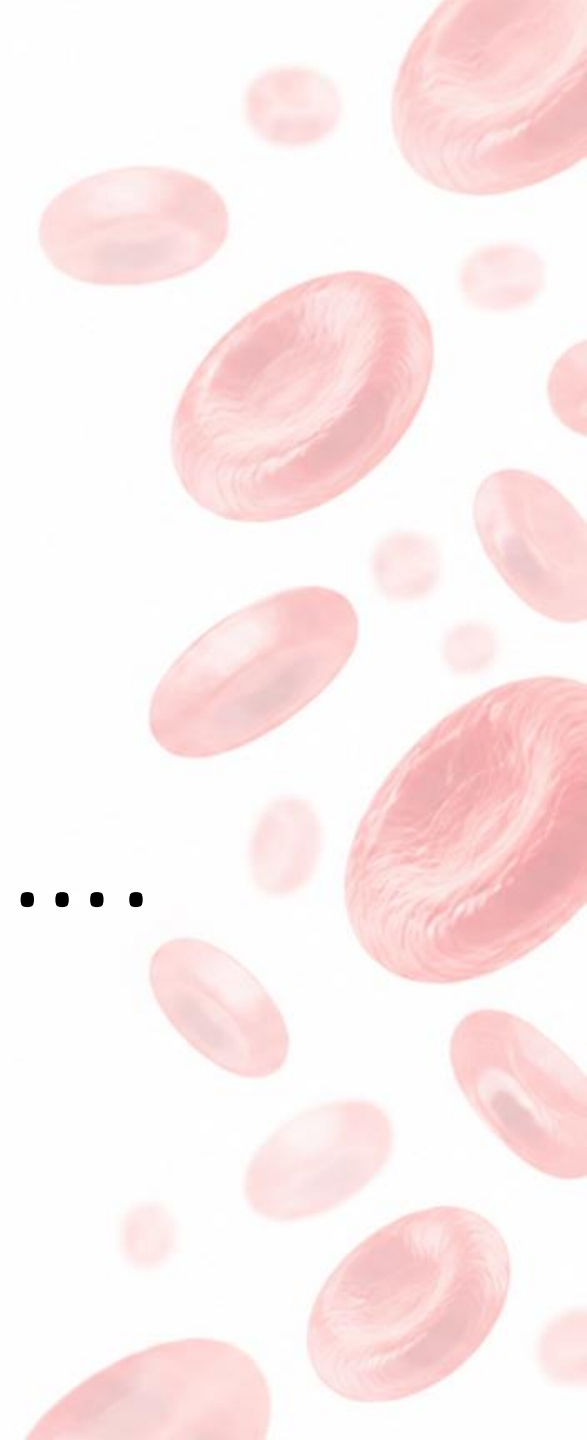
Reticulocitosis intensa, especialmente en anemias hemolíticas o hemorragia

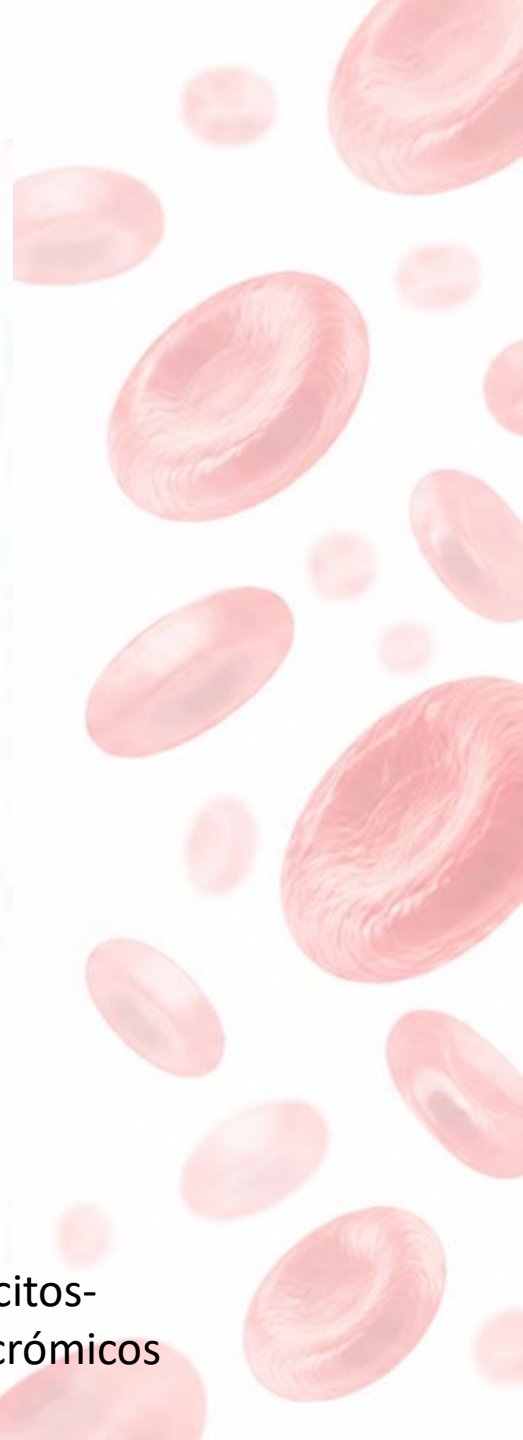
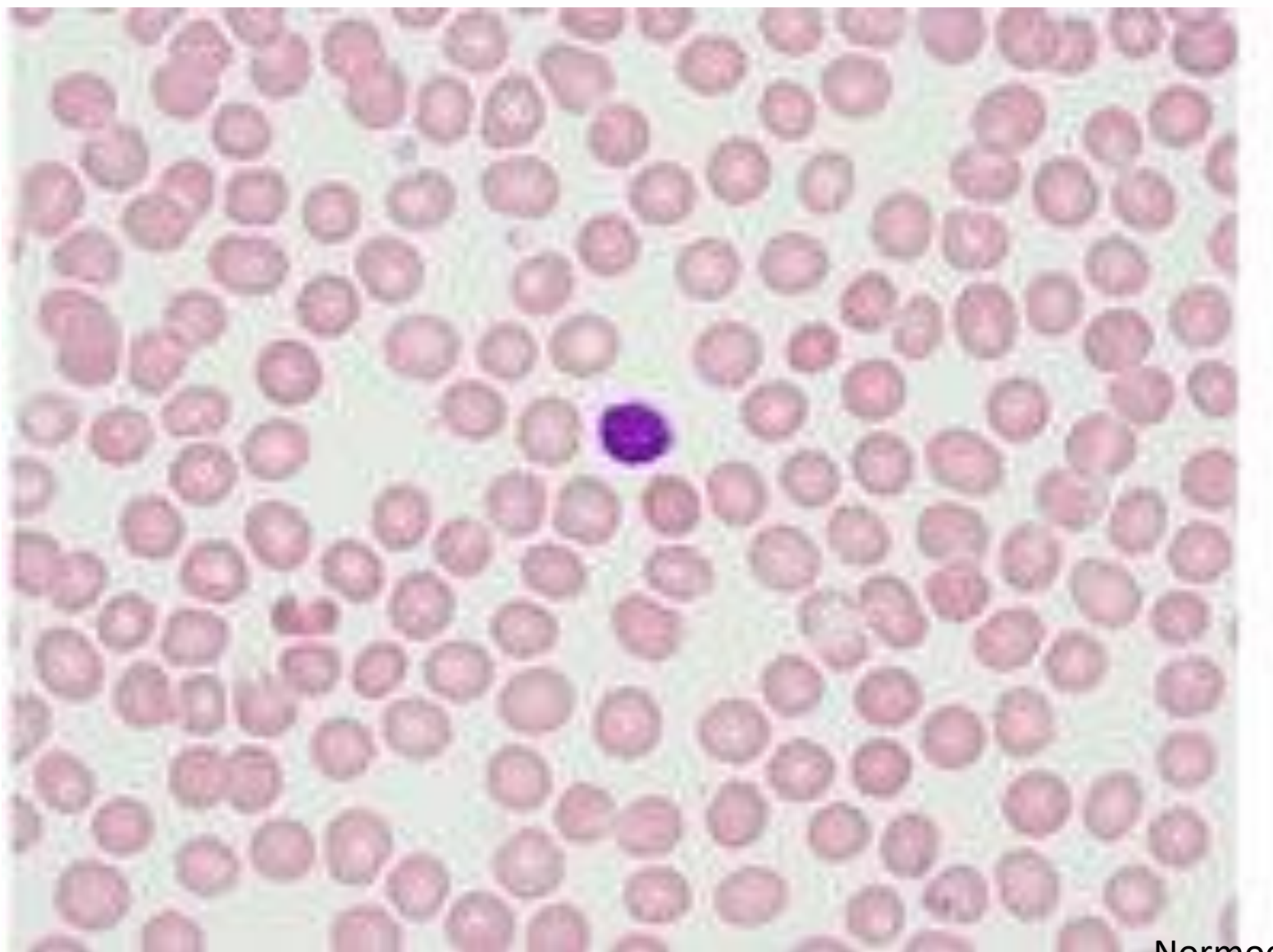


Figura 1. Algoritmo de estudio de anemias

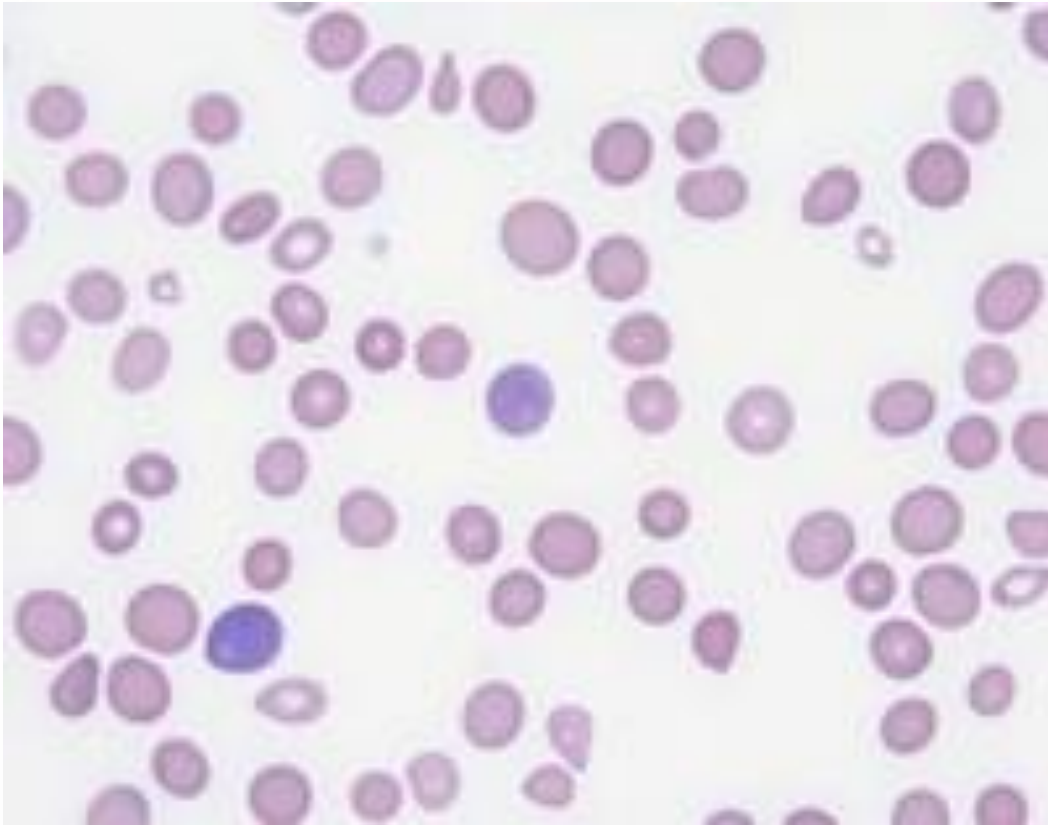


PASEMOS AL MICROSCOPIO....

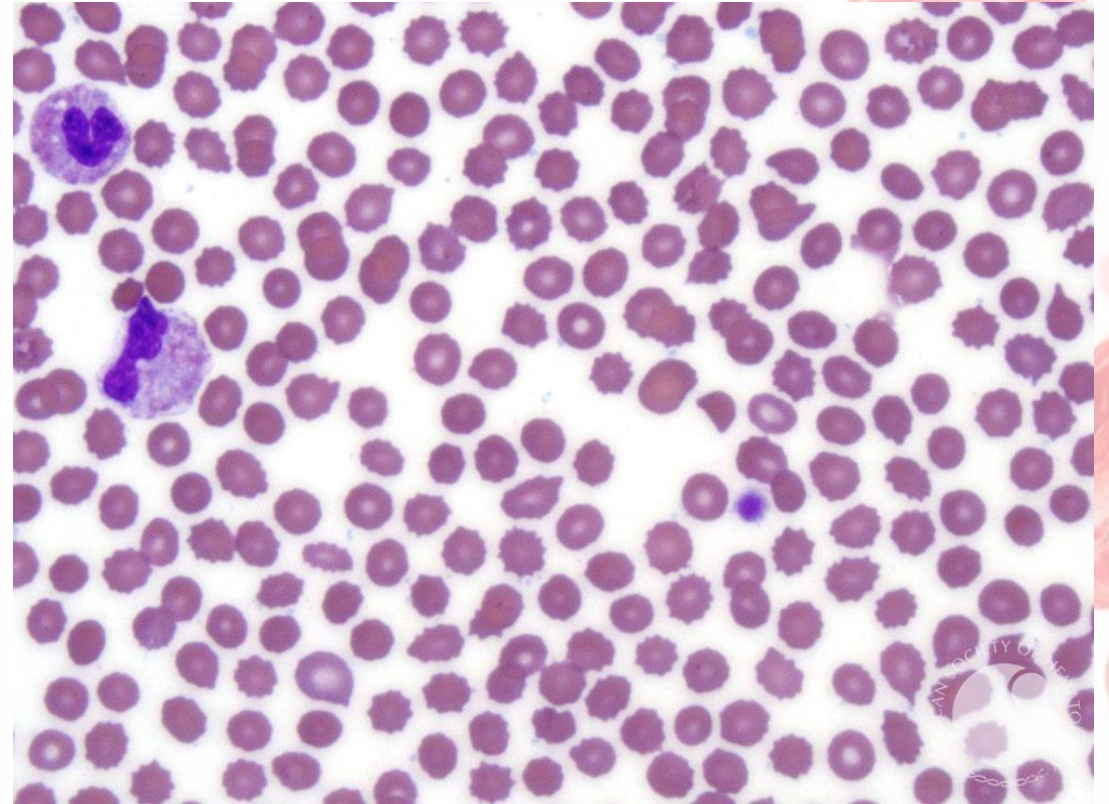




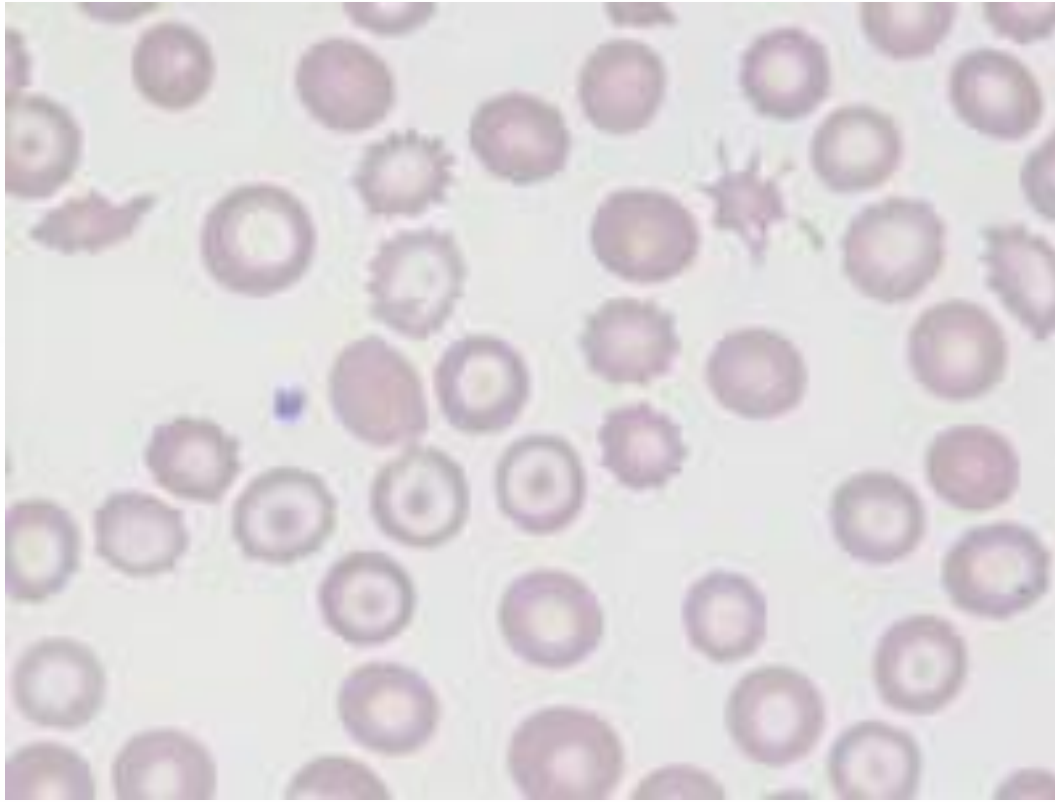
Normocitos-
normocrómicos



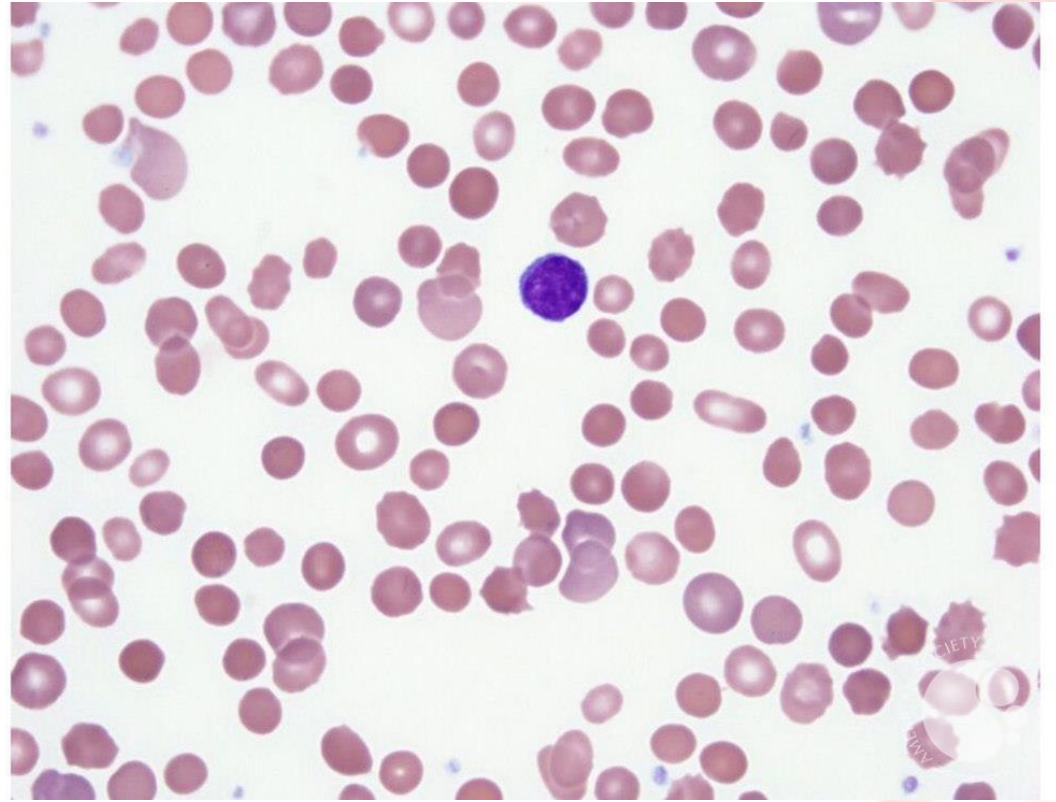
Anillos de Cabot



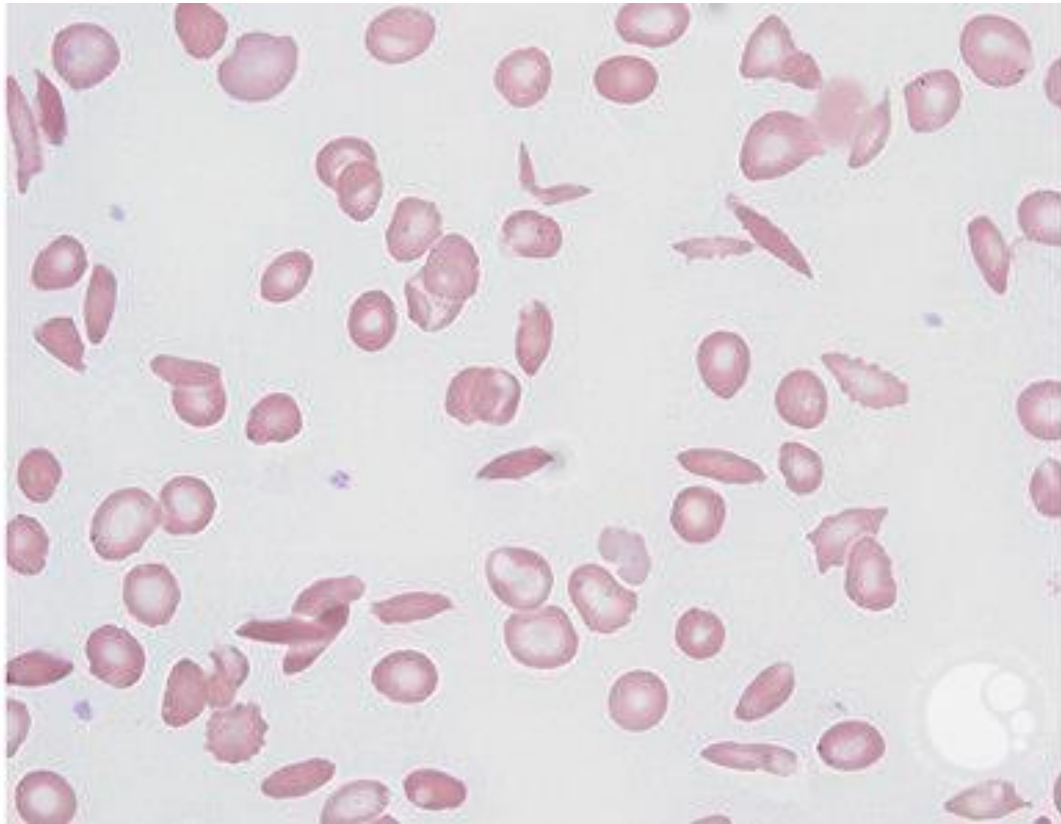
Acantocitos- Esferocitos



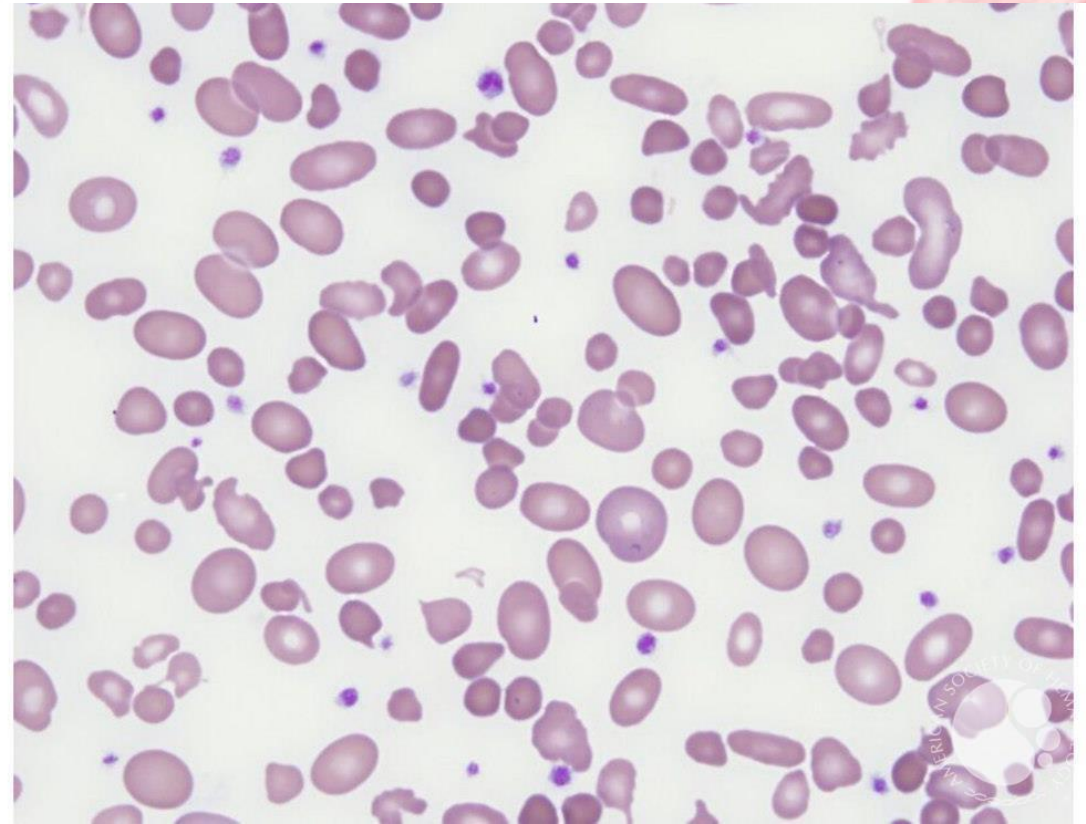
Codocitos



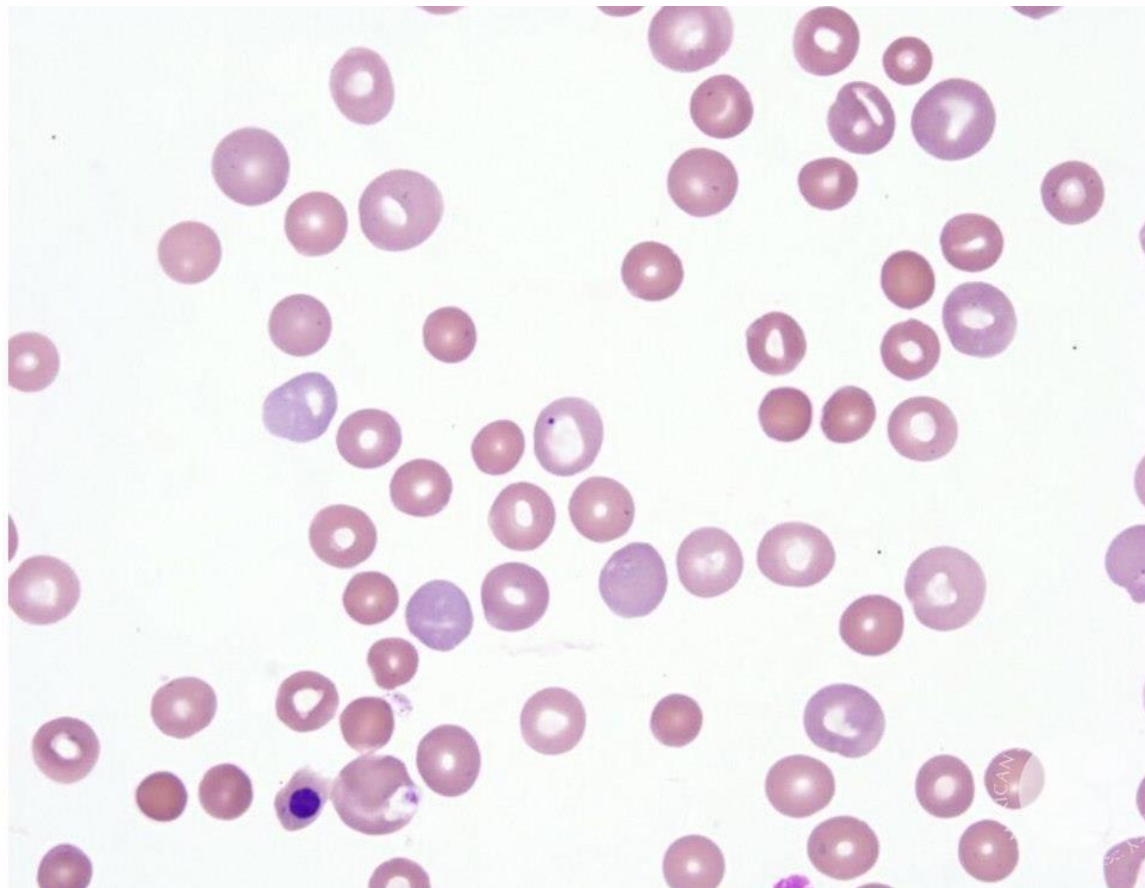
Esferocitos, policromatofilia



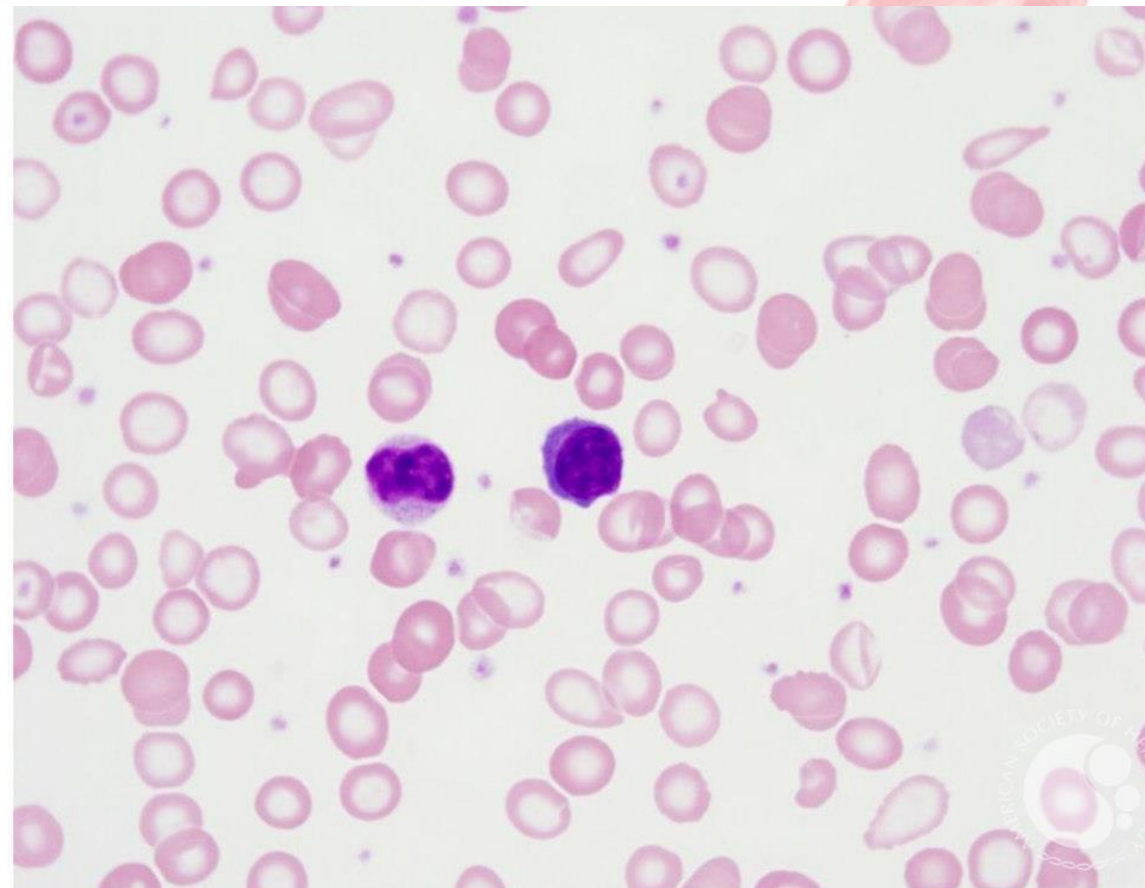
Drepanocitos



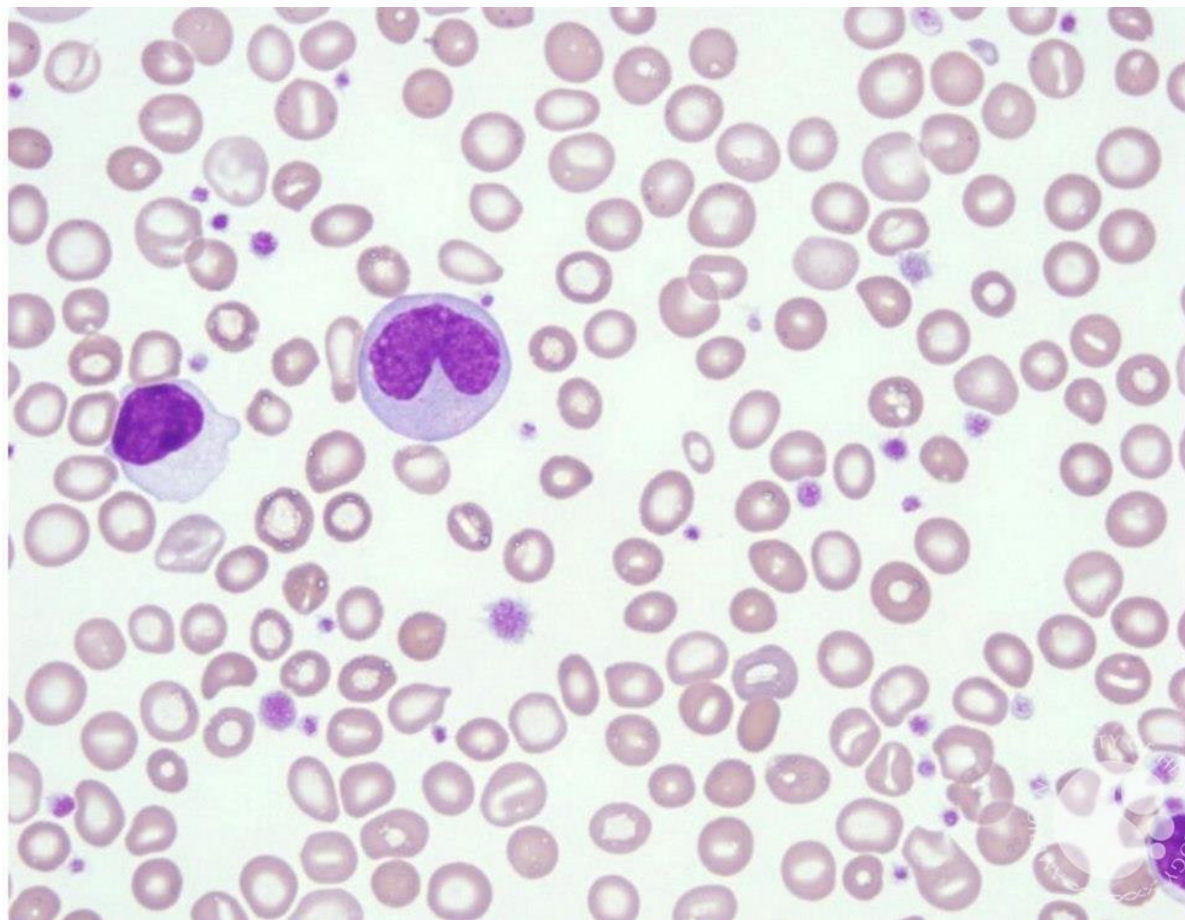
Poiquilocitosis



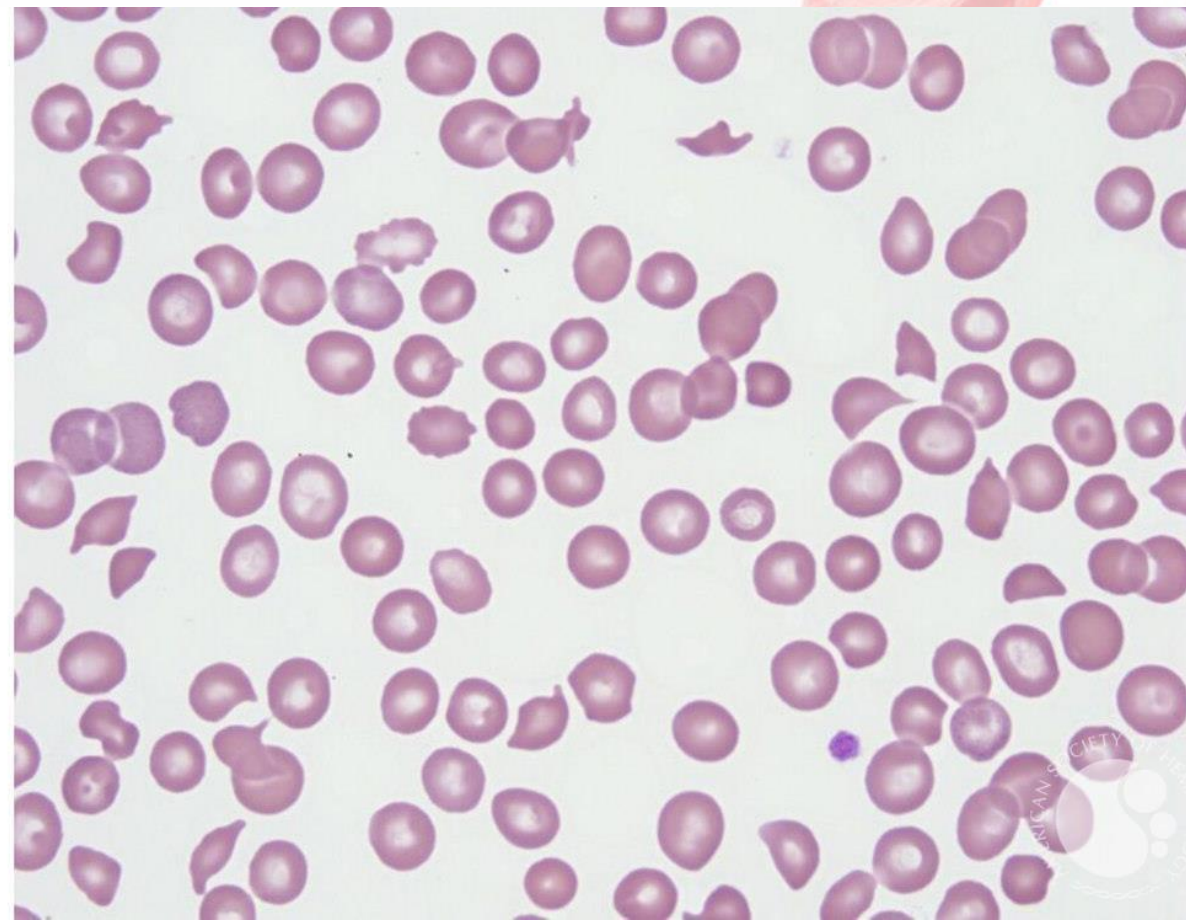
CHJ -Policromatofilia



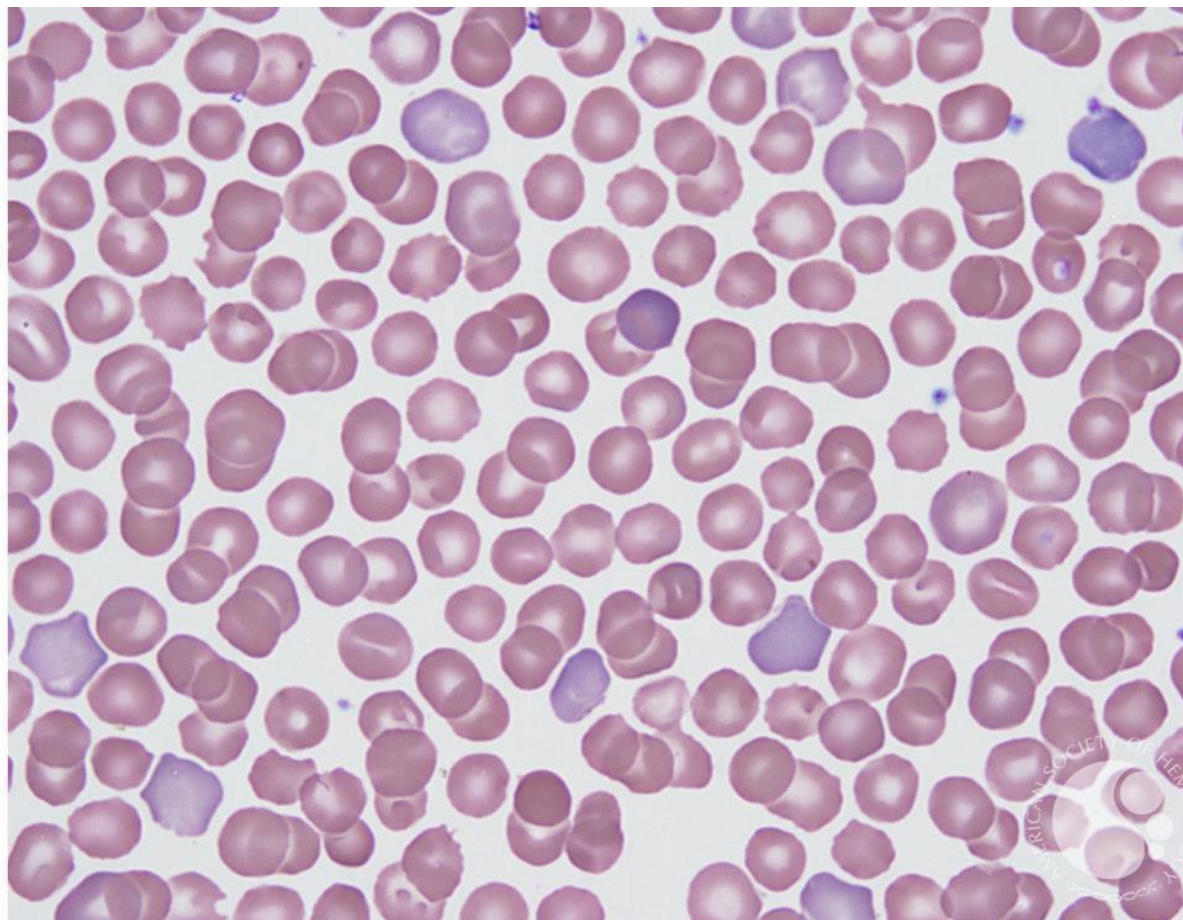
Microcitosis e hipocromía



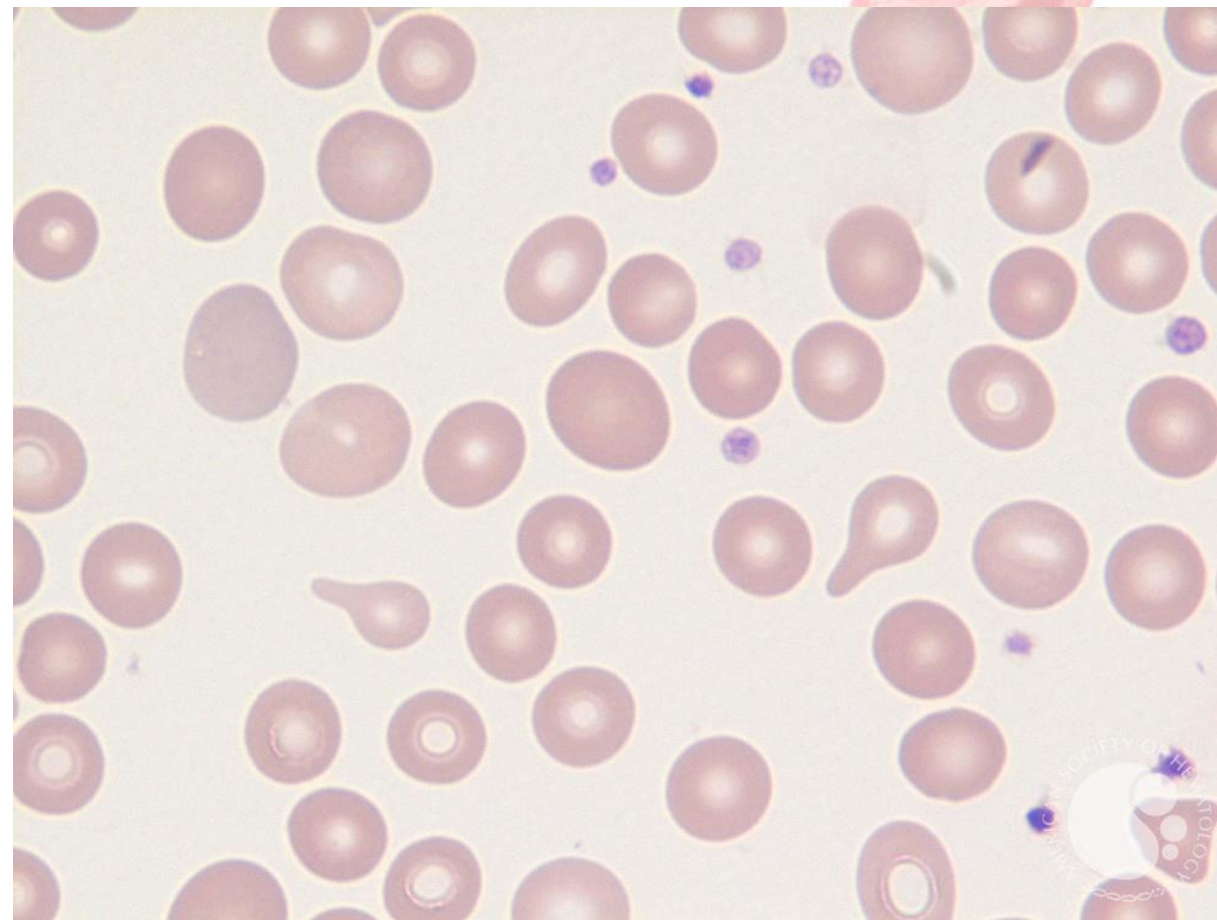
Microcitosis e hipocromía



Esquistocitos



Policromatofilia



Macroцитos, tears drops

ESTANDARIZACIÓN DEL INFORME

Objetivo de las Guías ICSH: Estandarizar a nivel global la nomenclatura y los criterios de graduación para las anomalías eritrocitarias, leucocitarias y plaquetarias, unificando los criterios.

Conceptos clave del sistema ICSH:

- **Sistema de 2 niveles (2+ y 3+) para la mayoría de los eritrocitos:** Para reducir reportes sin relevancia clínica (datos ruidosos para el médico), la mayoría de las alteraciones solo se informan si alcanzan el umbral de **2+ (Moderado)** o **3+ (Muchos)**. Hallazgos en porcentajes muy bajos no suelen reportarse salvo excepciones.
- **Excepción de los Esquistocitos (1+):** Es la única anomalía eritrocitaria donde la categoría **1+ (< 1%)** se mantiene y se debe reportar de forma obligatoria, debido a su alto impacto diagnóstico en Microangiopatías Trombóticas (como PTT o SHU).

Anomalía Morfológica	1+ (Pocos / Raros)	2+ / Moderado (% del total)	3+ / Severo o Muchos (% del total)
Anisocitosis	N/A	11 – 20%	> 20%
Macroцитos	N/A	11 – 20%	> 20%
Macroцитos ovalados	N/A	2 – 5%	> 5%
Microцитos	N/A	11 – 20%	> 20%
Células hipocrómicas	N/A	11 – 20%	> 20%
Policromasia	N/A	5 – 20%	> 20%
Acantocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Células mordidas (<i>Bite cells</i>)	N/A	1 – 2%	> 2%
Células en ampolla (<i>Blister cells</i>)	N/A	1 – 2%	> 2%
Equinocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Eliptocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Células irregularmente contraídas	N/A	1 – 2%	> 2%
Ovalocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Esquistocitos	< 1%	1 – 2%	> 2%
Drepanocitos (<i>Sickle cells</i>)	N/A	1 – 2%	> 2%
Esferocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Estomatocitos	N/A	5 – 20%	> 20%
Dianocitos (<i>Target cells</i>)	N/A	5 – 20%	> 20%
Dacriocitos (<i>Teardrop cells</i>)	N/A	5 – 20%	> 20%
Punteado basófilo	N/A	5 – 20%	> 20%
Cuerpos de Howell-Jolly	N/A	2 – 3%	> 3%
Cuerpos de Pappenheimer	N/A	2 – 3%	> 3%

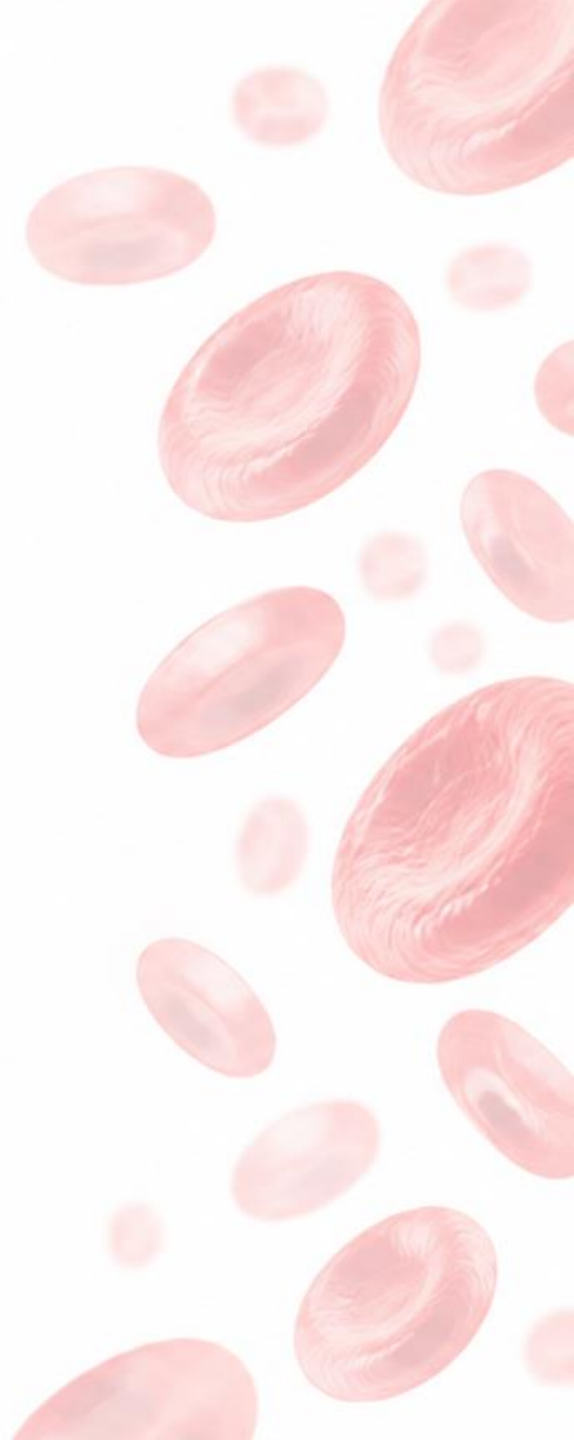
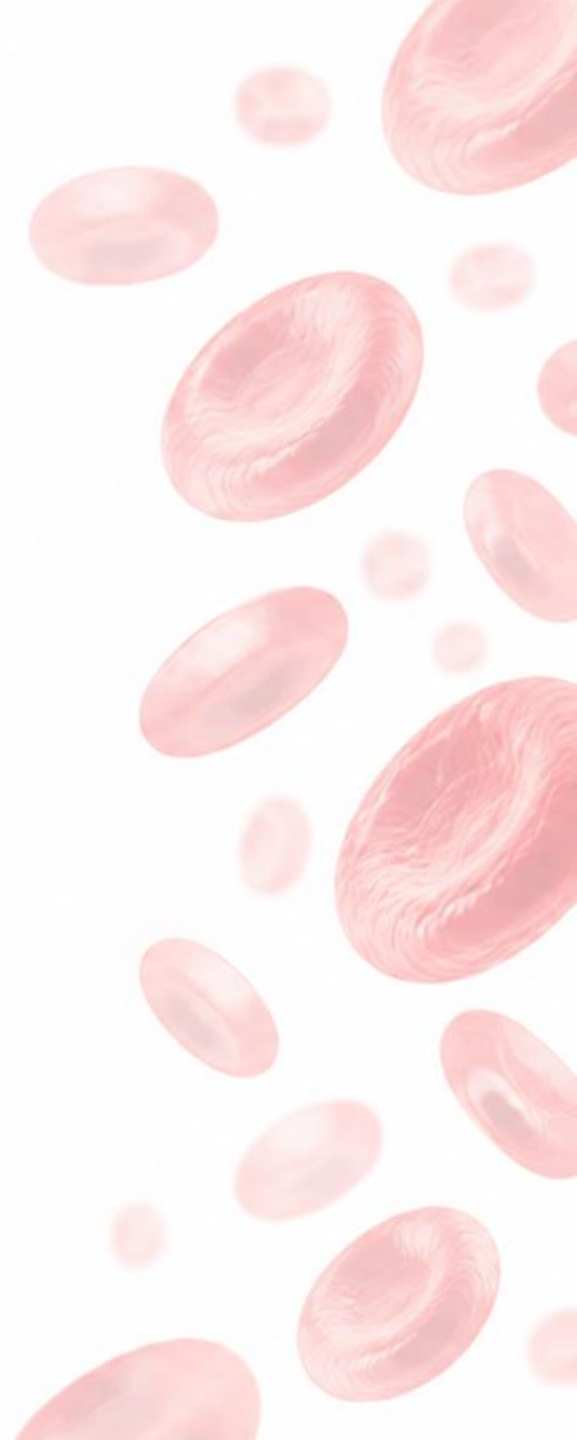


Table 1. Situations leading to erroneous results on haematology analysers

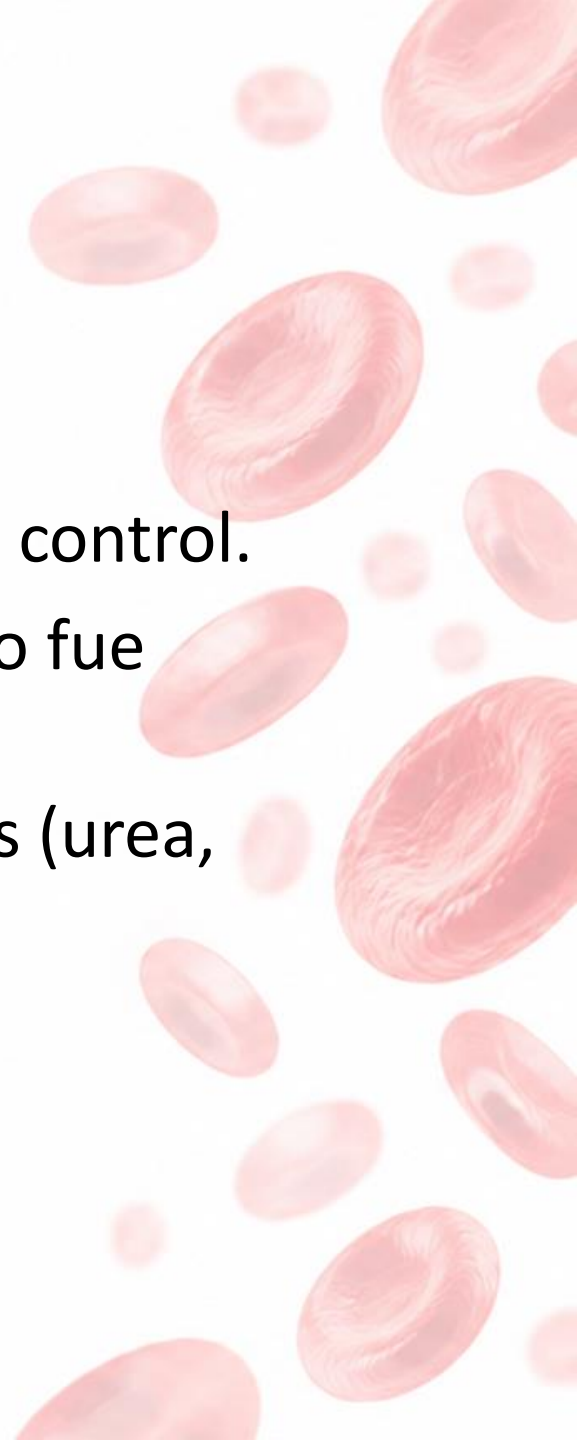
	Other parameters altered
RBC: spurious decrease	
Cold agglutinins, warm agglutinins	MCV↑, MCH↑
Very small RBC	PLT↑
Cryoglobulins (↓ flow, inadequate aspiration)	Hb↓, WBC↓, PLT↓
<i>In vitro</i> haemolysis	Hb↑, MCH↑
Coagulation	All parameters
RBC: spurious increase	
High WBC counts	MCV↑, Hct↑, MCH↑
Giant PLT	PLT↓
Haemoglobin: spurious increase	
Lipids	WBC↑, Hb↑, MCH↑
High WBC counts	MCH↑, RBC↑
Immunoglobulins (and cryoglobulins)	WBC↑, PLT↑, MCH↑,
<i>In vitro</i> haemolysis	MCH↑
Carboxyhaemoglobin (high amount)	
Bilirubin (>250–300 mg/l)	MCH↑
Haemoglobin: spurious decrease	
Coagulation within the sample	All parameters
Overfilling vacuum tube	All parameters
Veinipuncture near a drip	MCV↑ (glucose drip)
Sulphaemoglobin	
MCV	
Cold agglutinins, warm agglutinins: ↑	MCH↑, RBC↓, PLT↓
High WBC counts: ↑	RBC↑
Hyperglycemia: ↑	MCH↑
K2 EDTA in excess: ↑	MCH↓
Hyper- or hyponatremia: ↑ or ↓	MCH↓ or ↑
Technology: impedance without hydrodynamic focusing	MCH↑
(MCV↓ in hypochromic anaemias)	
MCH > 36 g/dl (not related to spurious counts in some disorders: spherocytosis, xerocytosis, abnormal Hb: see text)	
Cold agglutinins, warm agglutinins	RBC, MCV↑
Lipids	WBC↑, Hb↑
Immunoglobulins	Hb↑
<i>In vivo</i> and <i>in vitro</i> haemolysis	Hb altered, Hct
Carboxyhaemoglobin (>10–20%)	
Bilirubin (>300 mg/l, at times less)	
Immunosuppressive drugs (see also spuriously high Hb, spuriously low MCV)	
MCH < 32 g/dl	
Hyperglycemia (see also spuriously high MCV, spuriously low Hb)	MCV↑

Casos clínicos



Caso 1

- Paciente varón de 12 años.
- Laboratorio de rutina pedido por su médico pediatra para control.
- Su mamá refiere que tuvo anemia en su niñez pero que no fue estudiada.
- Se le realiza rutina de laboratorio con resultados normales (urea, glucemia, creatinina, lipidograma, TSH)



Pral Graf. Acumulat. Q-Flag Service Usu. Sólo labor.(RUO)

CBC

tipo	Dato	Unid
WBC	8.75	10 ³ /uL
RBC	3.75	10 ⁶ /uL
HGB	12.1 *	g/dL
HCT	32.1	%
MCV	85.6 -	fL
MCH	32.3 *	pg
MCHC	37.7 *	g/dL
PLT	365	10 ³ /uL
RDW-SD		fL
RDW-CV	16.7 +	%
MPV	9.1	fL
NRBC#		10 ³ /uL
NRBC%	0.0	%

RET

tipo	Unid
RET	

DIFF

tipo	Dato	Unid
NEUT#	4.18	10 ³ /uL
LYMPH#	2.99	10 ³ /uL
MONO#	0.67	10 ³ /uL
EO#	0.77 +	10 ³ /uL
BASO#	0.07	10 ³ /uL
NEUT%	47.7	%
LYMPH%	34.2	%
MONO%	7.7	%
EO%	8.8 +	%
BASO%	0.8	%
IG#	0.07	10 ³ /uL
IG%	0.8	%

WBC Flag(s)

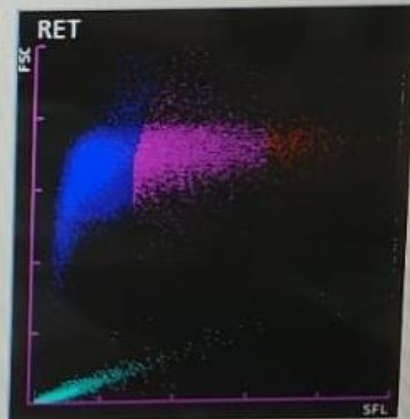
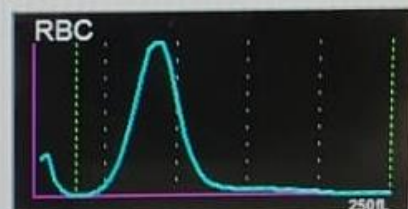
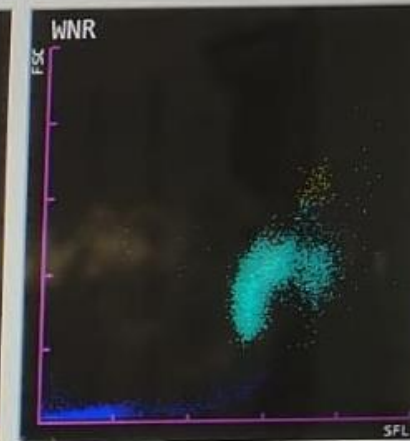
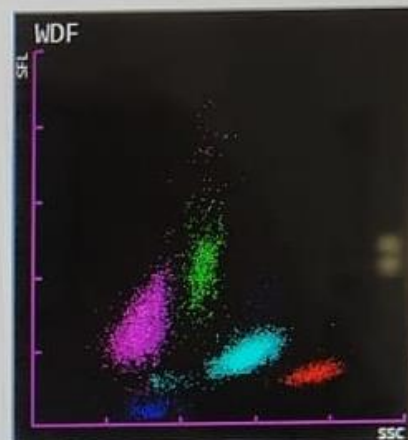
--

RBC Flag(s)

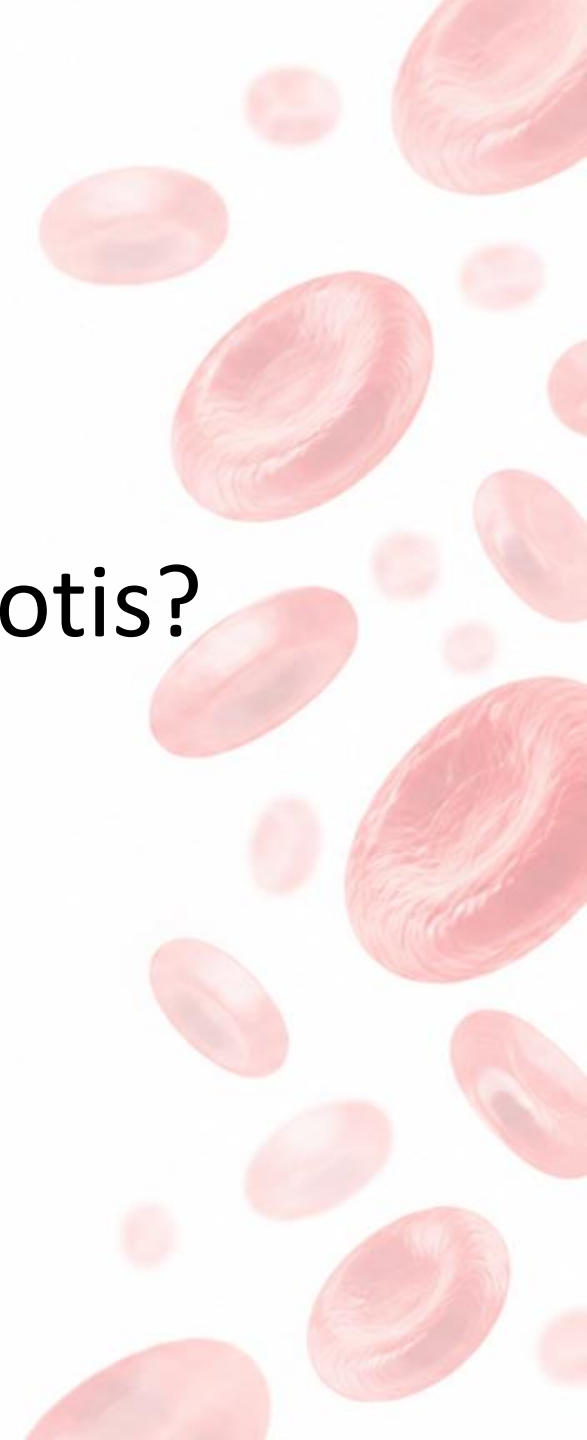
RET Abn Scattergram
Turbidity/HGB Interf?

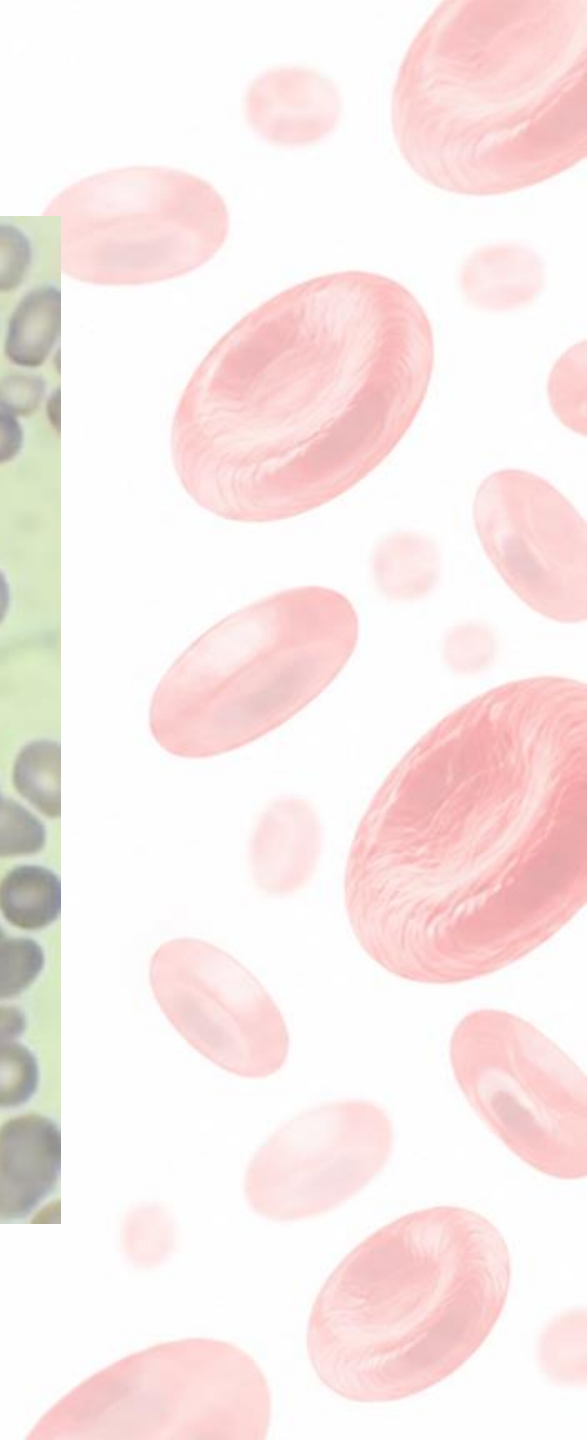
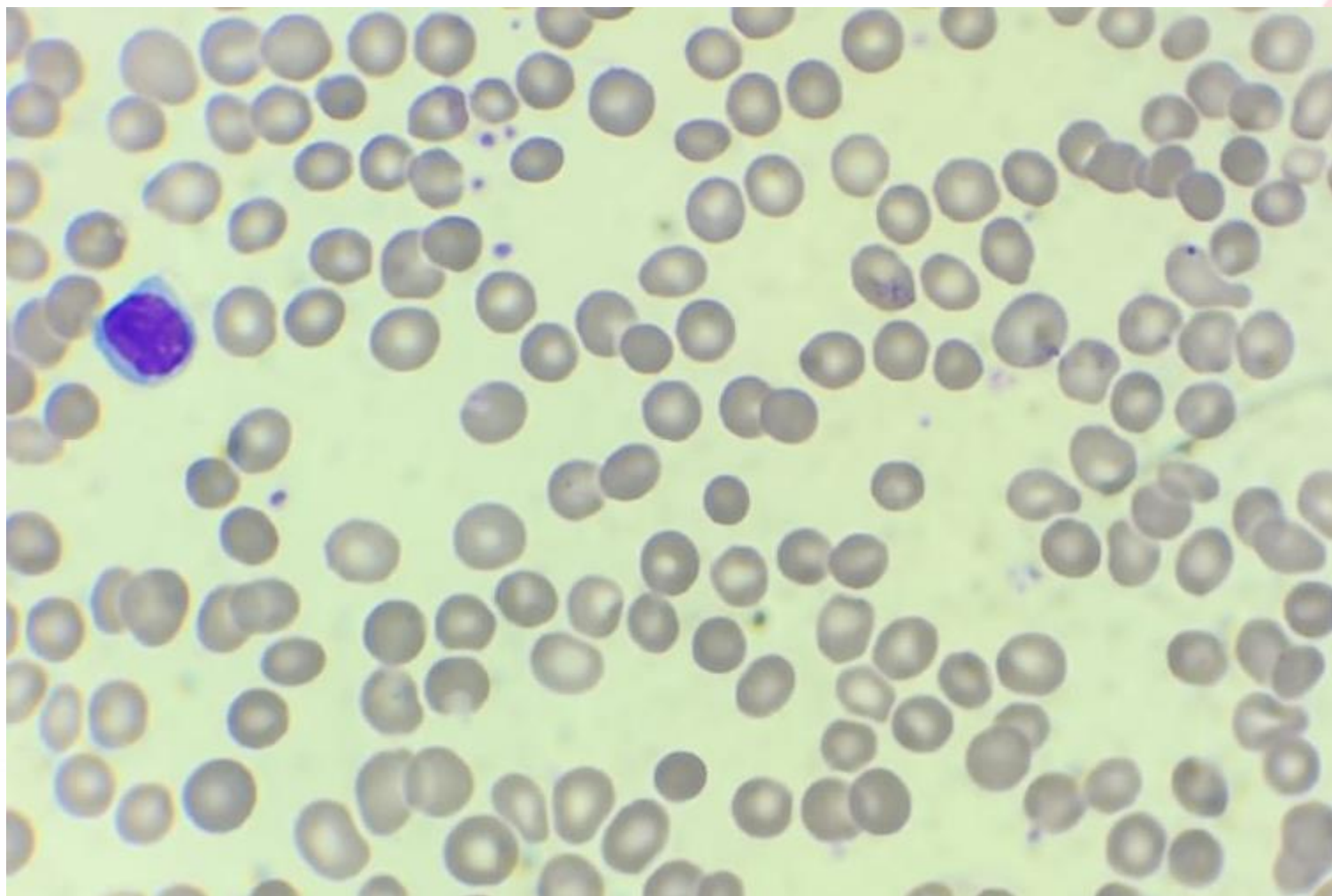
PLT Flag(s)

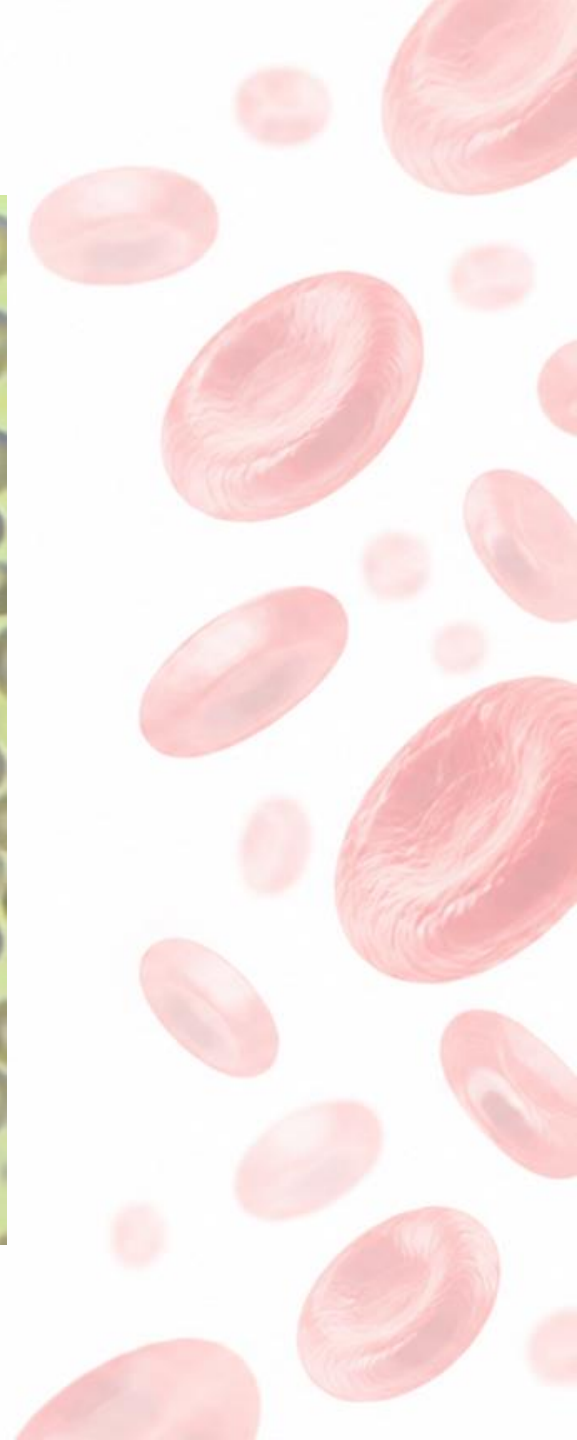
--



- Cómo informo este hemograma?
- Puedo validar sin la observación del frotis?
- Debo corregir algún parámetro?







Pral Graf. Acumulat. Q-Flag Service Usu. Sólo labor.(RUO)

CBC

tipo	Dato	Unid
WBC	8.75	10 ³ /uL
RBC	3.75	10 ⁶ /uL
HGB	12.1 *	g/dL
HCT	32.1	%
MCV	85.6 -	fL
MCH	32.3 *	pg
MCHC	37.7 *	g/dL
PLT	365	10 ³ /uL
RDW-SD		fL
RDW-CV	16.7 +	%
MPV	9.1	fL
NRBC#		10 ³ /uL
NRBC%	0.0	%

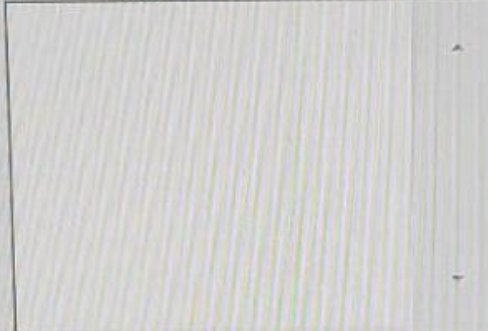
RET

tipo	Dato	Unid
RET%	12.22 *	%
RET#	0.4583 *	10 ⁶ /uL
IRF		%
RET-He	32.4 *	pg

DIFF

tipo	Dato	Unid
NEUT#	4.18	10 ³ /uL
LYMPH#	2.99	10 ³ /uL
MONO#	0.67	10 ³ /uL
EO#	0.77 +	10 ³ /uL
BASO#	0.07	10 ³ /uL
NEUT%	47.7	%
LYMPH%	34.2	%
MONO%	7.7	%
EO%	8.8 +	%
BASO%	0.8	%
IG#	0.07	10 ³ /uL
IG%	0.8	%

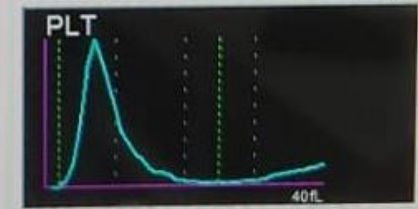
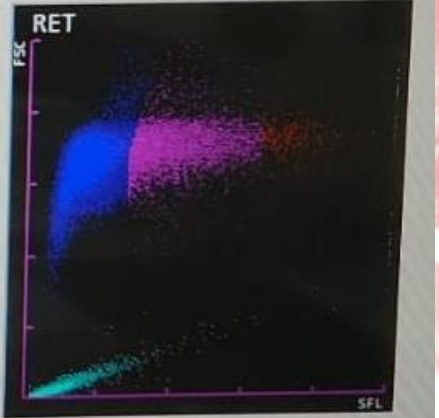
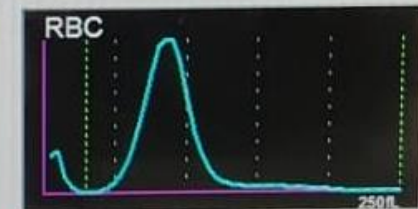
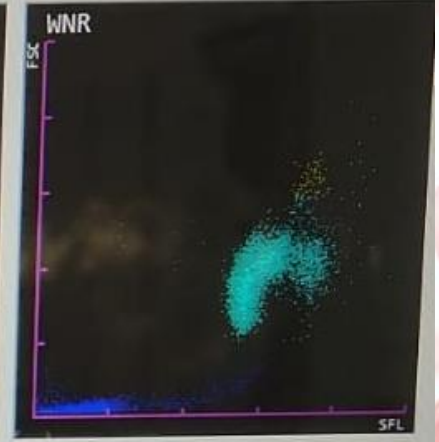
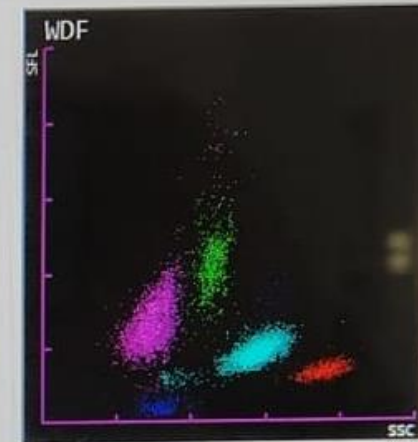
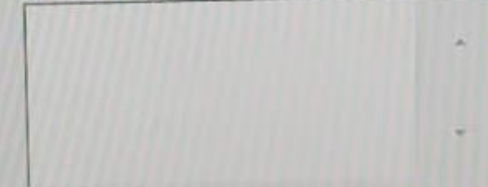
WBC Flag(s)



RBC Flag(s)

RET Abn Scattergram
Turbidity/HGB Interf?

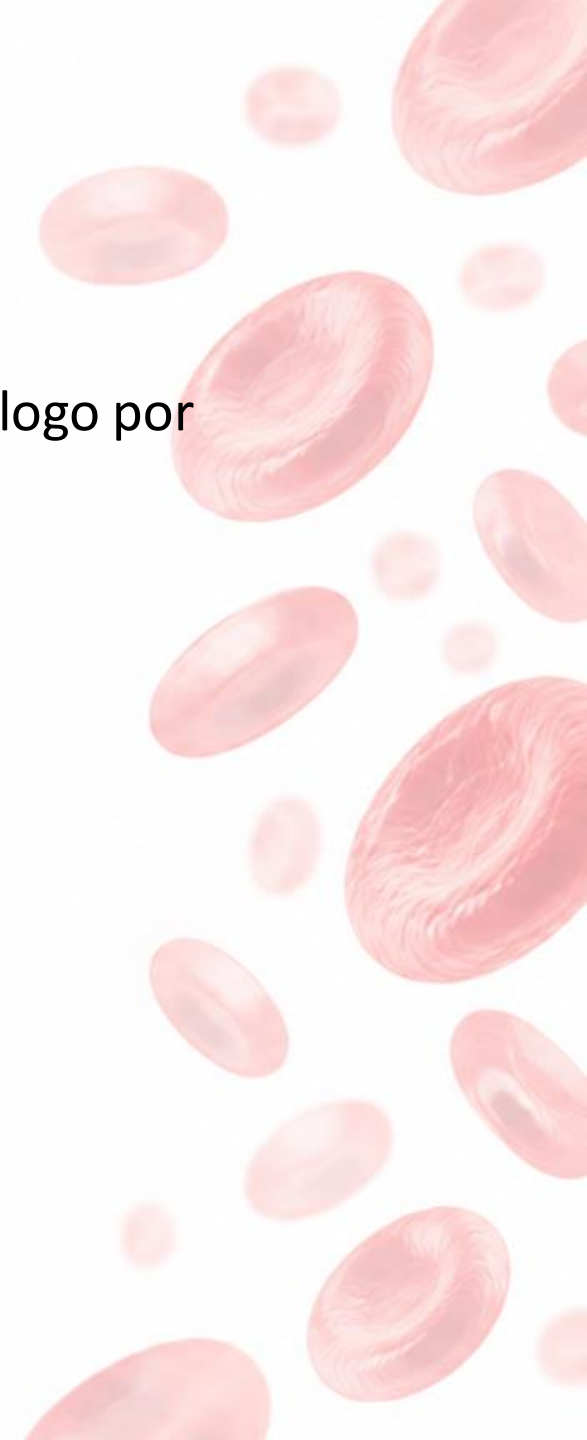
PLT Flag(s)



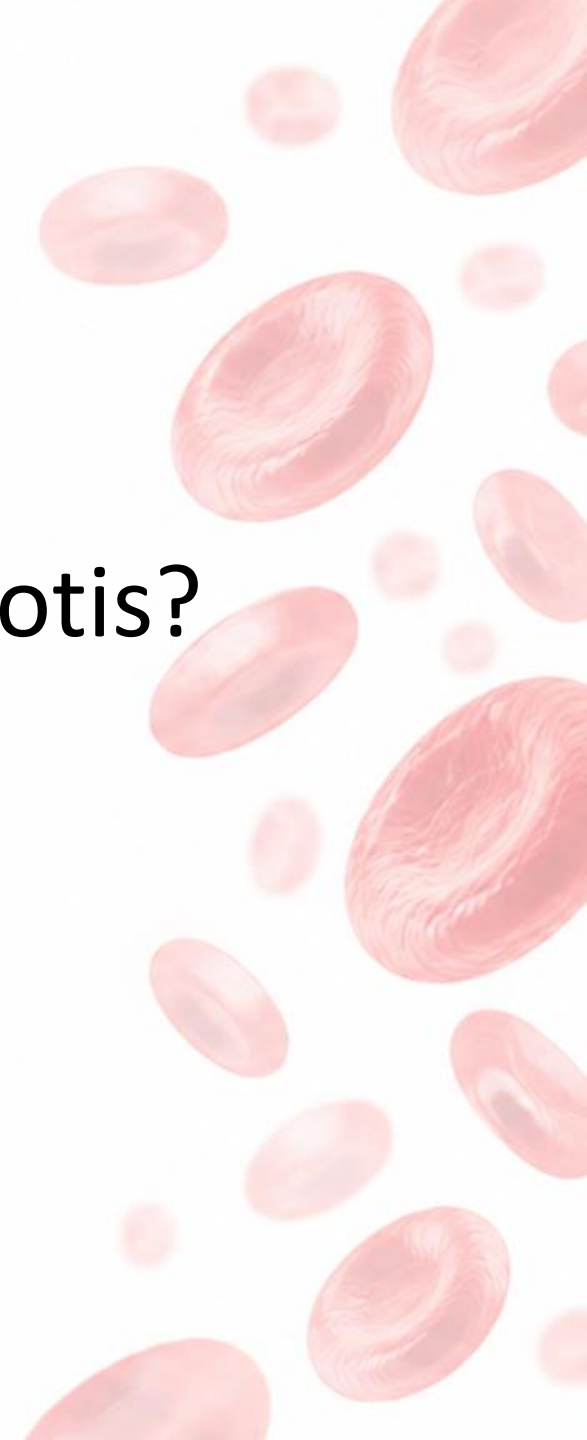
Puntos clave:
CHCM >34,5
RDW>14,5

Caso 2

- Paciente varón de 74 años derivado para consulta a médico gastroenterólogo por anemia.
- Presenta un hemograma de su pueblo de origen donde informan:
 - Leucocitos: $12.0 \times 10^3/\mu\text{L}$
 - Hemoglobina: 7,0 g/dL
 - Hematocrito: 22,0%
 - Hematíes: $3,50 \times 10^6/\mu\text{L}$
 - VCM: 62,8 fl
 - HCM: 21,0 pg
 - CHCM: 31,8 g/dL
 - RDW: 18 %
 - Plaquetas: $535 \times 10^3/\mu\text{L}$



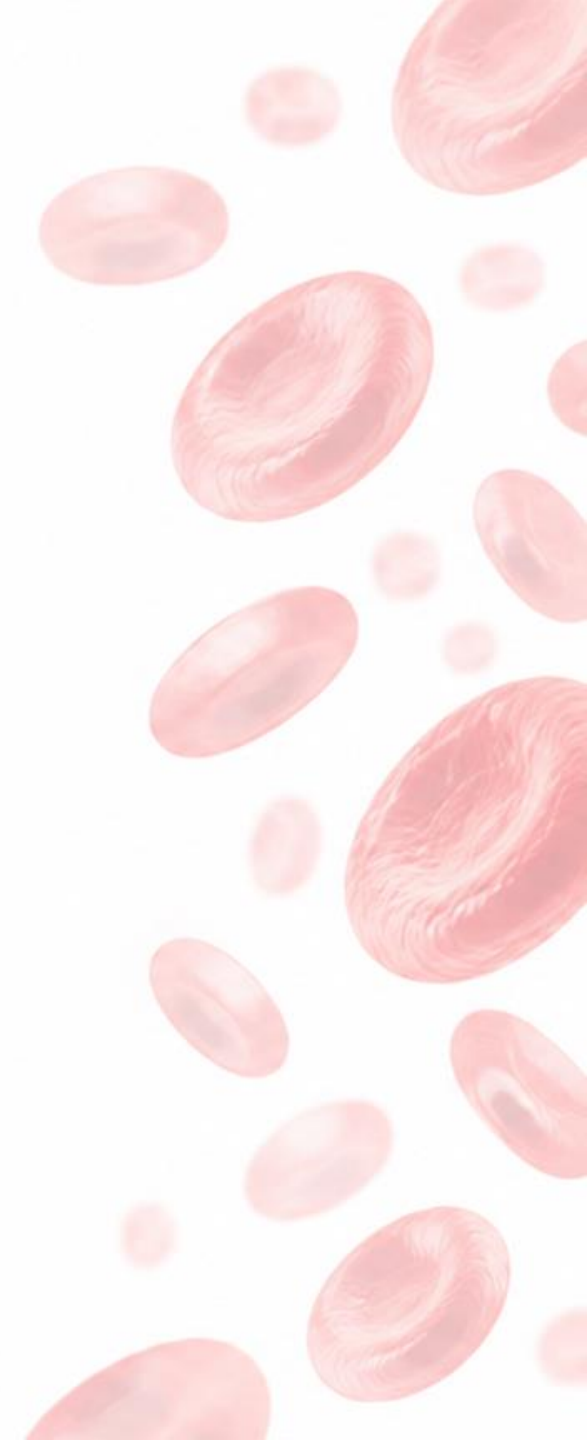
- Cómo informo este hemograma?
- Puedo validar sin la observación del frotis?
- Debo corregir algún parámetro?



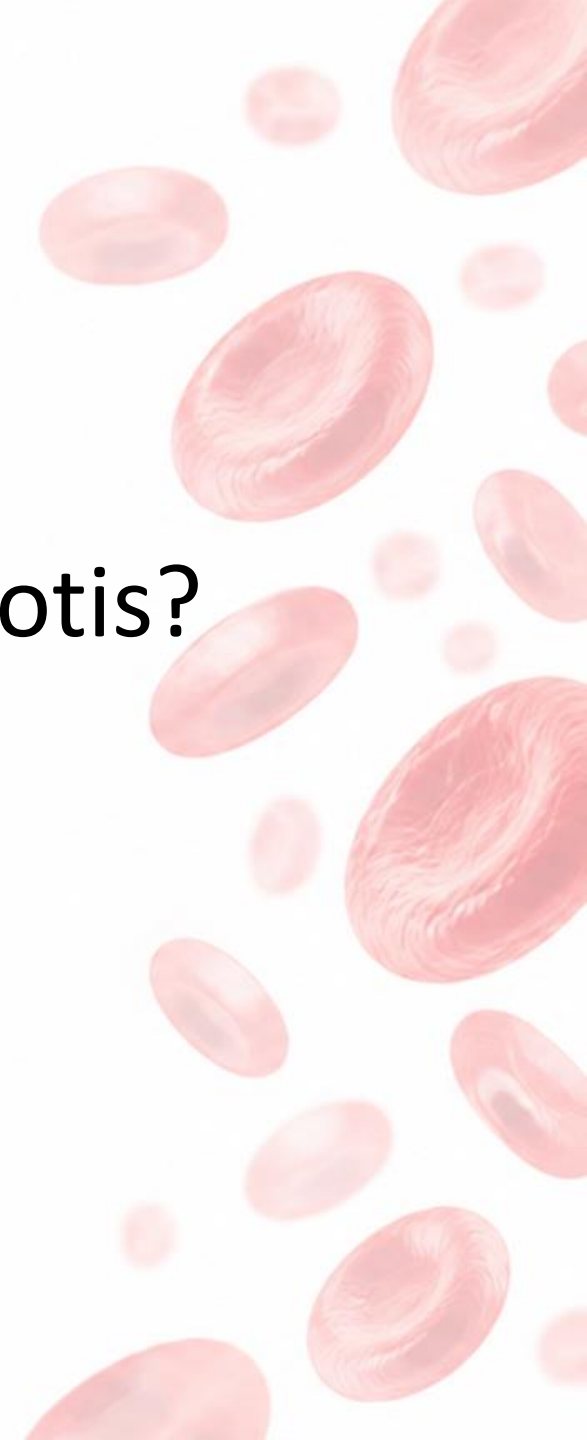
Caso 3

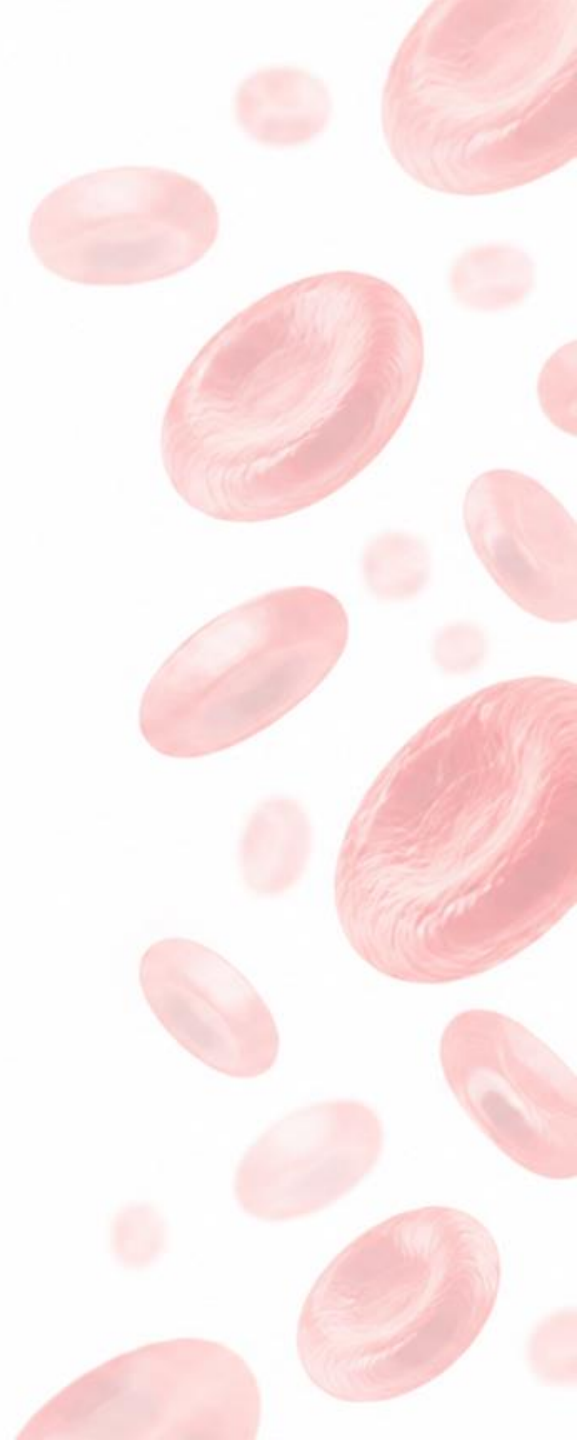
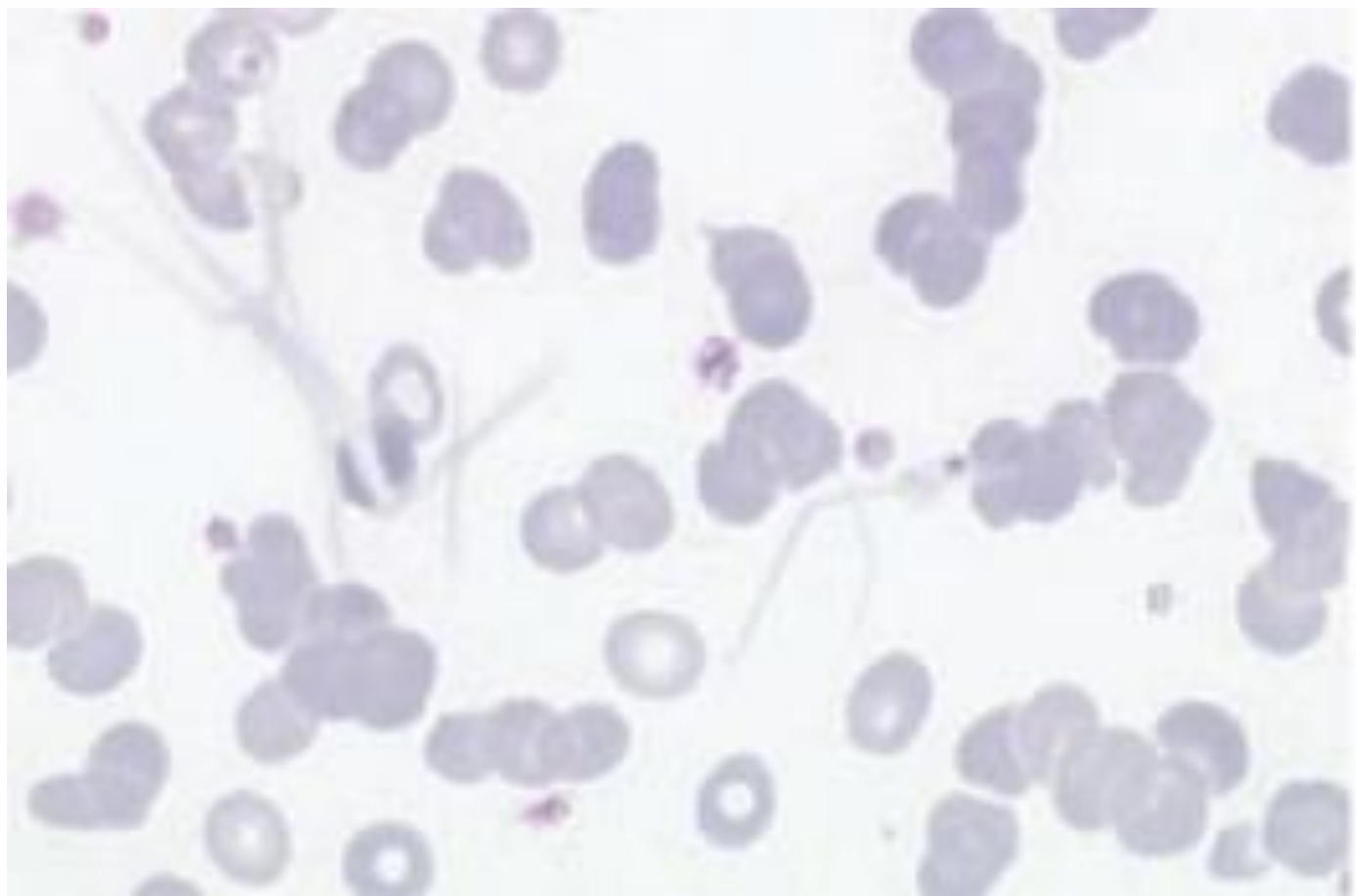
Paciente femenina de 65 años, diagnóstico de AR

- Leucocitos: $9,01 \times 10^3/\mu\text{L}$
- Hemoglobina: 15,5 g/dL
- Hematocrito: 42,4%
- Hematíes: $5,04 \times 10^6/\mu\text{L}$
- VCM: 84,1 fl
- HCM: 30,8 pg
- CHMC: 36,6 g/dL
- RDW: 14,0 %
- Plaquetas: $188 \times 10^3/\mu\text{L}$



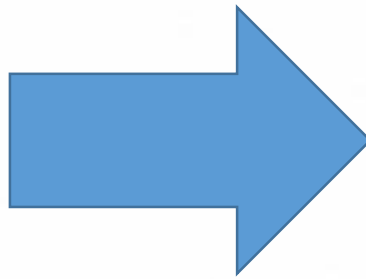
- Cómo informo este hemograma?
- Puedo validar sin la observación del frotis?
- Debo corregir algún parámetro?



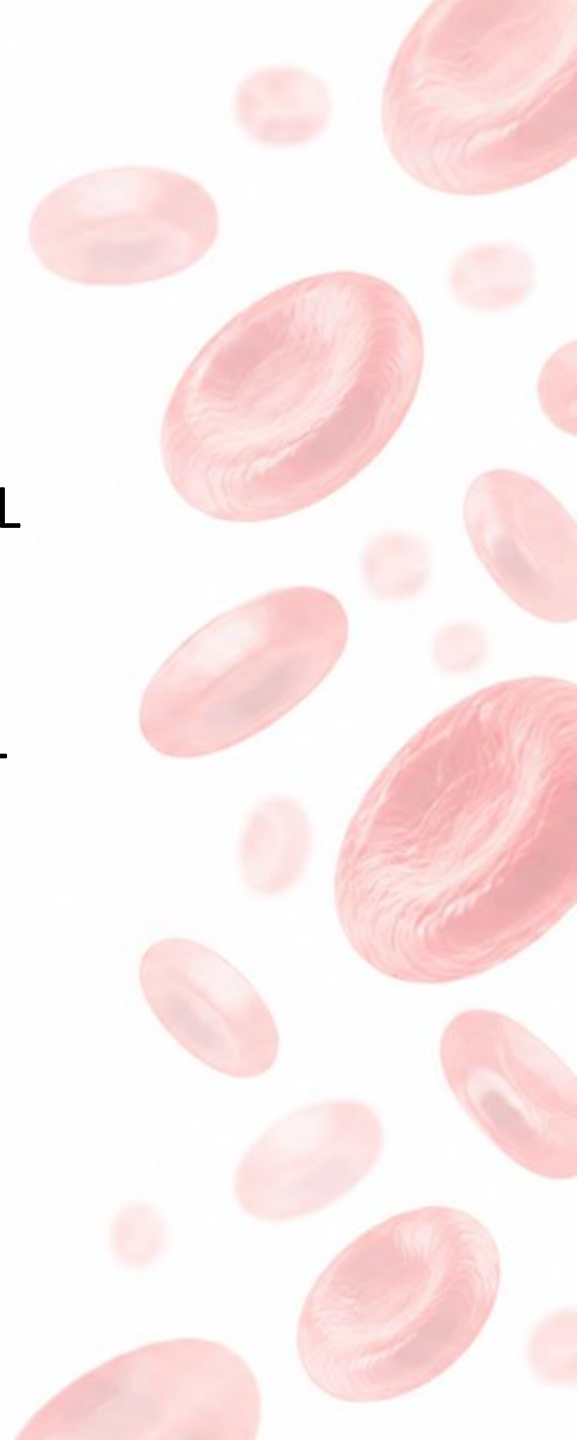


- Leucocitos: $9,01 \times 10^3/\mu\text{L}$
- Hemoglobina: 15,5 g/dL
- Hematocrito: 42,4%
- Hematíes: $5,04 \times 10^6/\mu\text{L}$
- VCM: 84,1 fl
- HCM: 30,8 pg
- CHMC: 36,6 g/dL
- RDW: 14,0 %
- Plaquetas: $188 \times 10^3/\mu\text{L}$

Incubación a
37°C



- Leucocitos: $8,95 \times 10^3/\mu\text{L}$
- Hemoglobina: 15,6 g/dL
- Hematocrito: 46,0 %
- Hematíes: $5,61 \times 10^6/\mu\text{L}$
- VCM: 82,0 fl
- HCM: 27,8 pg
- CHMC: 33,9 g/dL
- RDW: 14,0 %
- Plaquetas: $192 \times 10^3/\mu\text{L}$



Las aglutininas séricas pueden subestimar el recuento de GR y Hto, sobreestimar el VCM, HCM y CHCM y producir discrepancias entre Hb y Hto.

Cómo procedo?

- Incubar a 37°C y volver a procesar la muestra
- Si no se logra la corrección, realizar Hto capilar e informar Hb y Hto sin los índices.
- Visualizar el acúmulo de GR en el frotis.



Caso 4

- Mujer de 70 años
- Antecedente de hisopado nasofaríngeo positivo para SARS-CoV-2 11 días antes de la consulta (alta epidemiológica)-
- Ingresa al Hospital con cefalea, fiebre, parestesia en brazo derecho y síndrome confusional.
- Se le realiza un análisis de rutina, la primera extracción de sangre se realiza en la carpa pre-hospitalaria y se utiliza heparina en la jeringa (punción arterial para gasometría).
- Leucocitos: $28 \times 10^6/L$ Glóbulos rojos $2,50 \times 10^9/L$, Hb 7,9 g/dl, Hto 23%, urea 35 mg/dl, creatinina 0,86 mg/dl, PCR 2.0 mg/dl. NO SE INFORMAN LAS PLAQUETAS.

- Se le administra antipiréticos y se programa una punción lumbar y RMN.
- Se realiza nuevamente análisis, con pedido de coagulación y plaquetas para la punción.

IDpaciente:
ID muestra: 0100296776
Tipo: STANDARD
Sec: 00008
ID usuario: AFSE

WBC	31.6	#H	$10^3/\mu\text{L}$	0.0	/	0.0
GRAN	78.0	#H	%	0.0	/	0.0
LYM%	14.6	#H	%	0.0	/	0.0
MID%	5.7	#H	%	0.0	/	0.0
EOS%	0.1	#H	%	0.0	/	0.0
BAS%	1.6	#H	%	0.0	/	0.0

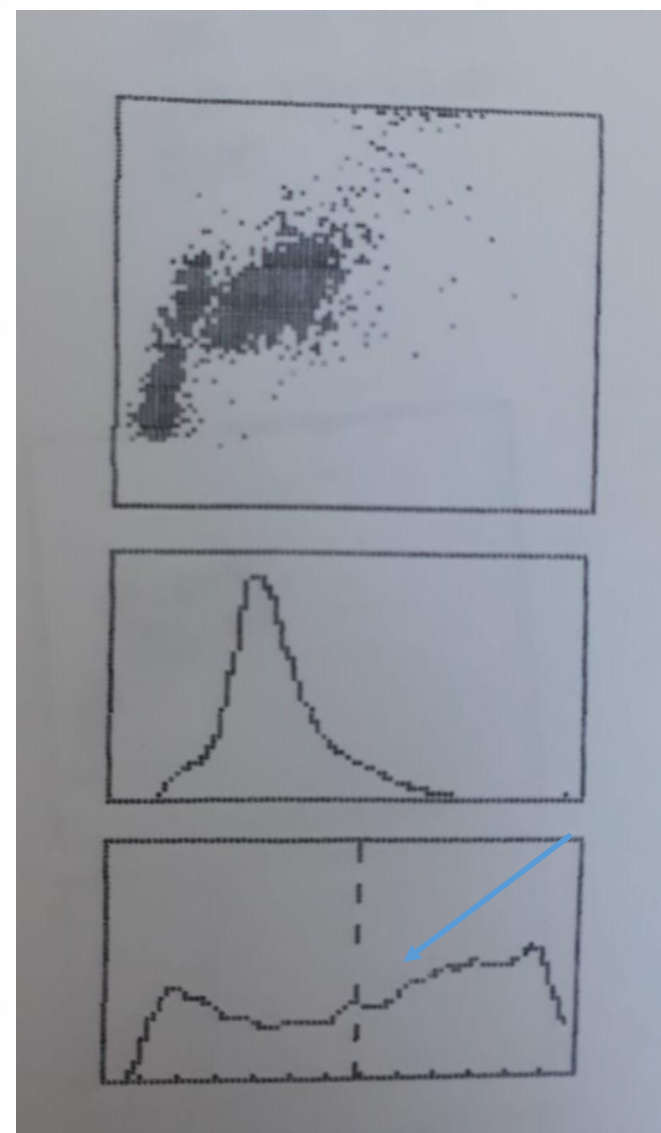
RBC	2.33	H	$10^6/\mu\text{L}$	0.00	/	0.00
HGB	7.4	H	g/dL	0.0	/	0.0
HCT	22.3	H	%	0.0	/	0.0
MCV	95.6	H	fL	0.0	/	0.0
MCH	31.8	H	pg	0.0	/	0.0
MCHC	33.2	H	g/dL	0.0	/	0.0
RDW	18.9	H	%	0.0	/	0.0

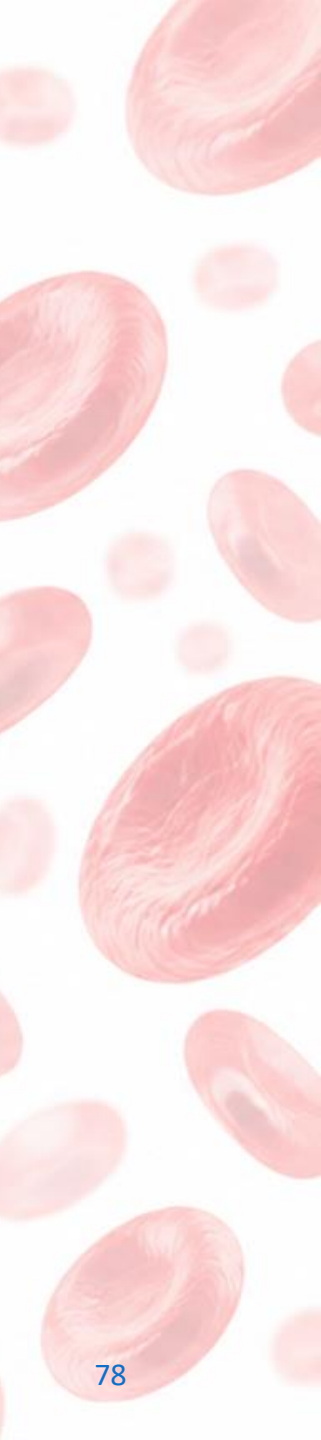
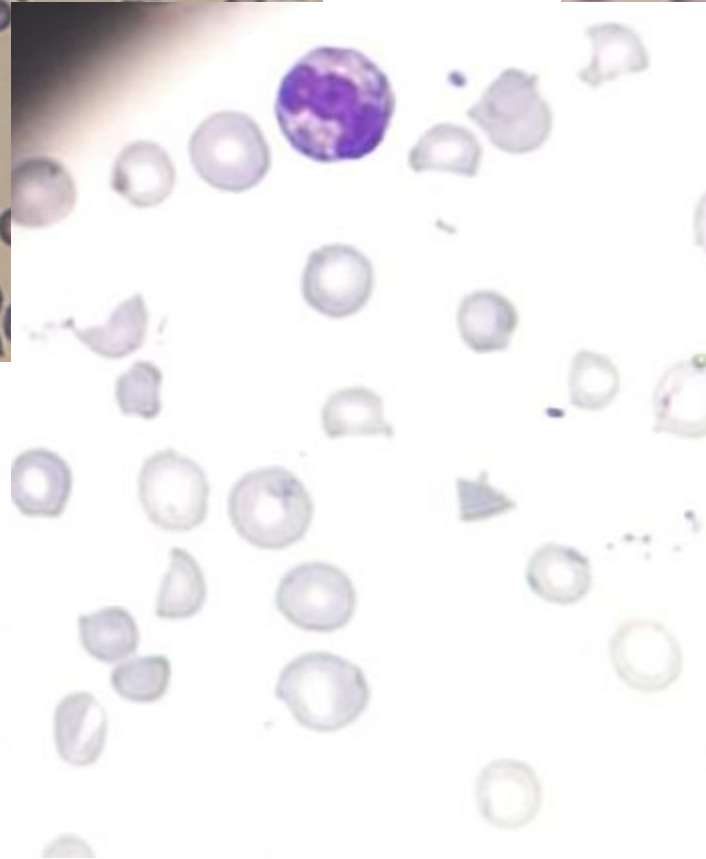
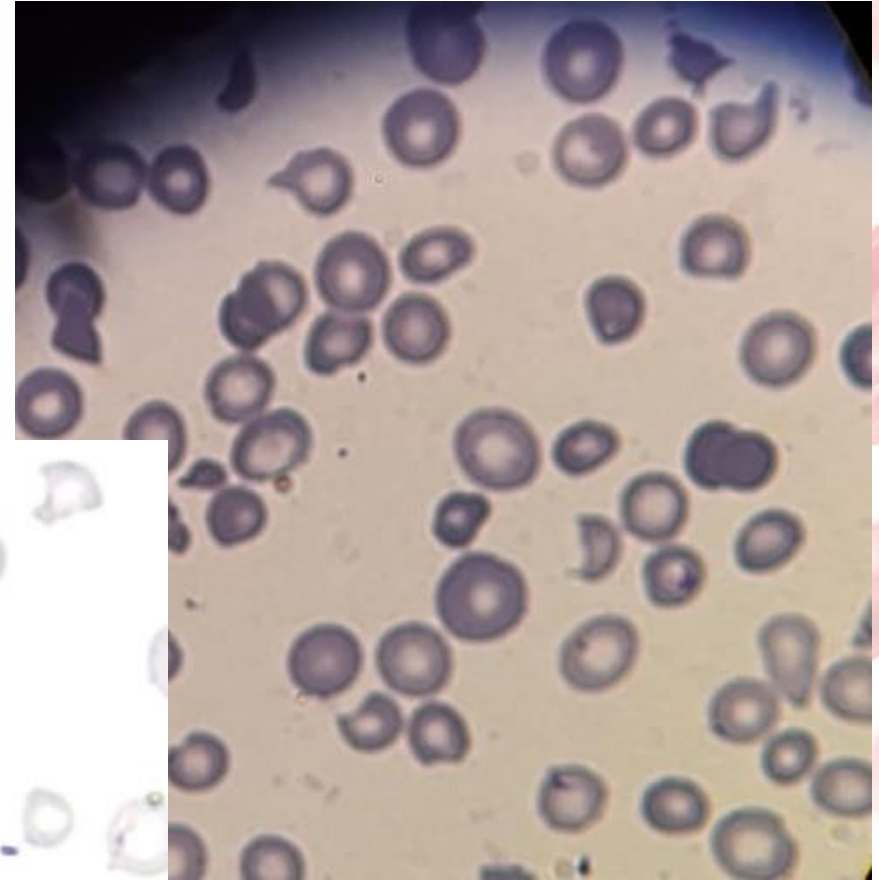
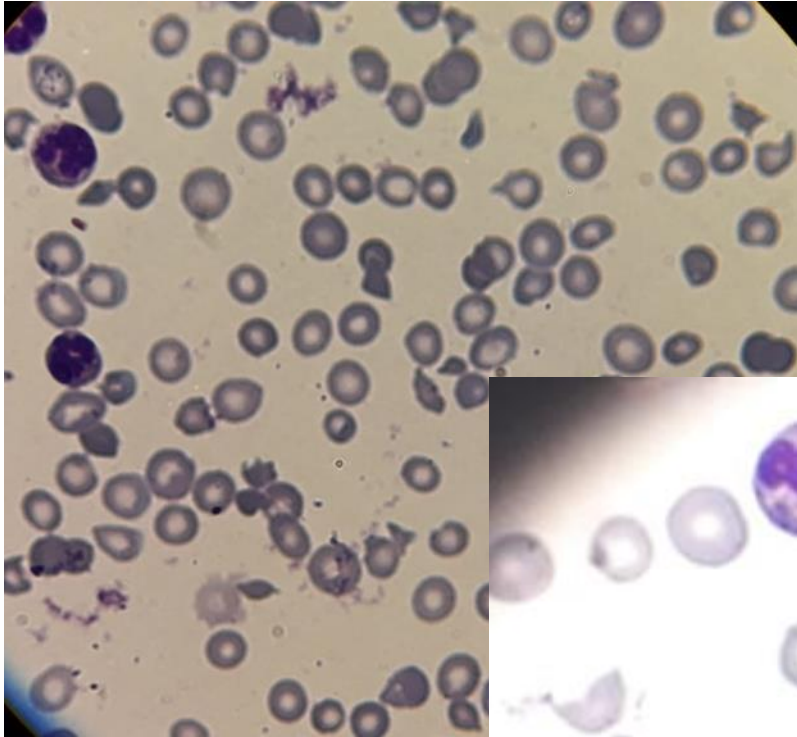
PLT	12	#H	$10^3/\mu\text{L}$	0	/	0
MPV	10.5	#H	fL	0.0	/	0.0

12005 12 x $10^3/\mu\text{L}$

ALERTAS: L1; L5; ML; N2; LN; P2
QC_ND;

LEUKO++ LYM++ MONO++ NEU++ EOS++ BASO
LIC ATYPICAL LYM ERYTHROBLASTS





- GOT 55 U/L, GPT 62 U/L, sodio 139 mEq/L, potasio 4,2 mEq/L , cloro 101 mEq/L, LDH 1700 UI, bilirrubina valor Normal, Reticulocitos: 11,4%
- Se le realiza una RMN donde se observa isquemia cerebral.
- Deterioro neurológico abrupto.
- Se realiza diagnóstico de PTT asociado a COVID.