

# Interpretación de lámina periférica y hemograma automatizado

Dra Olga López Odría

20 de Marzo del 2015

# Datos

- El hemograma es de los estudios más solicitados en todas las especialidades médicas, incluyendo áreas críticas.
- Esto se relaciona a su capacidad de brindar información sobre el estado de salud de un paciente, de una determinada enfermedad, en un determinado momento.

# Recomendaciones para extracción de muestras, manipulación y almacenamiento

- **EXTRACCION**
- Limpieza de la zona de extracción, con el mínimo de estasis.
- Usar aguja 19 ó 21, 23 en niños.
- No tomar muestras de líneas heparinizadas, si no ordeñar.
- Usar tubos plásticos o de vidrio siliconizados.
- Asegurarse del llenado correcto.
- Mezclar gentilmente sangre y anticoagulante (5 ó 6 veces).
- Si el Hcto es mayor a 0.55 considerar acciones.

# Recomendaciones para extracción de muestras, manipulación y almacenamiento

- **MANIPULACION**

- Transportar rápidamente muestra (idealmente dentro de la hora), centrifugar, separar plasma, congelar o embalar con hielo seco.
- Seguir los procedimientos de seguridad del courier y la institución en relación a riesgos de muestras con hielo seco.
- Antes de centrifugar verificar si la muestra no contiene coágulos, hemolizada (rechazar), ictericia, lipémica.

# Recomendaciones para extracción de muestras, manipulación y almacenamiento

- **PREPARACION Y ALMACENAMIENTO**
- Evitar almacenamiento prolongado a 4°C, trabajar de preferencia dentro de las 4 horas siguientes.
- Almacenar a -70°C o menos, muestra almacenada a -20°C tiene utilidad por 2 sems.
- Cuando se trabaje, la muestra debe descongelarse rápidamente a 37°C(3 a 5 min por 1 o 2 cc).

# Fallas mas frecuentes en el laboratorio clínico

Fase preanalítica	Fase analítica	Fase postanalítica
Incorrecta identificación del paciente	Espécimen perdido o no analizado	Determinaciones o resultados incorrectamente informados
Incorrecta recolección del espécimen	Dilución incorrecta del espécimen	Error de cálculo
Incorrecto empleo del recipiente	Fallo en el control de calidad	Error de transcripción
Espécimen incorrectamente conservado	Fallo del instrumento	Error de destino del informe
Espécimen incorrectamente identificado	Incumplimiento con los protocolos establecidos	Resultados no disponibles o fuera del tiempo de respuesta establecido

93% de los errores se producen en la fase pre y postanalítica (mayor intervención humana).

# Datos

- **EDTA:** quelante del  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^3$  más soluble. El anticoagulante por excelencia: NO altera la morfología de GR, de leucocitos, inhibe la aglutinación de plaquetas, asegurando la conservación del espécimen durante 24 horas a  $4^{\circ}\text{C}$ .
- **Citrato de sodio:** sal trisódica de uso en pruebas de hemostasia y velocidad de sedimentación. Actúa sobre el calcio, evitando que se ionice.
- **Heparina:** sódica o de litio, evita el pase de protrombina a trombina (forma coagulada) no es útil en hemograma porque daña los neutrófilos en sangre periférica(cariotipo).

# Datos

- El inventor Wallace Coulter acuñó el término **principio Coulter** el que hace referencia al uso de un campo eléctrico para contar y dimensionar partículas que se encuentran en suspensión en un líquido conductor.
- Principio Coulter: partículas moviéndose en un campo eléctrico causan disturbios mensurables en ese campo. La magnitud de estos disturbios son proporcionales al tamaño de las partículas inmersas en el campo

# Datos

- **Impedancia eléctrica:** Utiliza la propiedad de las células (leucocitos, hematíes y plaquetas) de ser malas conductoras de electricidad.
- Los reactivos usados son soluciones isotónicas, sin partículas y conductoras de la electricidad.
- La sangre diluida en dicho reactivo, provoca un aumento de resistencia eléctrica; ante el paso de un elemento, que corta la corriente eléctrica, generándose un pulso eléctrico medido por el software del equipo. De esta forma se obtiene: recuento de glóbulos rojos, plaquetas, glóbulos blancos, y su diferenciación en sub-poblaciones según el tamaño del elemento (fórmula leucocitaria).

# Datos

- El aumento transitorio en la [Impedancia](#) a través del canal por el que circula una corriente eléctrica es proporcional al volumen ocupado en cada instante de tiempo por la partícula que lo atraviesa.
- Coulter identificó así 3 requerimientos: **1.-** las partículas deben encontrarse suspendidas en un líquido conductor. **2.-** el campo eléctrico debe encontrarse físicamente restringido que permita detectar cambios en la corriente **3.-** las partículas deben encontrarse lo suficientemente diluidas como para atravesar una a la vez la región de restricción física, previniendo de esta manera el artefacto conocido como coincidencia.

# Datos

- Proceso rápido y preciso, equipo realiza repetidas lecturas de elementos, entregando el resultado solo si después de esas repeticiones la **precisión** es aceptable.
- Resultado también depende de calidad del contador, pues la exigencia de **exactitud** es parte de su calidad.
- Los contadores hematológicos cuentan con programas de control de calidad internos. Adicionalmente es rutina participar en programas de control externo.
- Proceso realizado y supervisado por personal experto.

# Datos

- **Precisión:** Máxima reproducibilidad de resultados cuando una prueba es repetida. La imprecisión se refleja en el incremento del coeficiente de variación(CV%) o desviación estandar (SD). La imprecisión es mayor con recuentos bajos celulares.
- **Exactitud:** Resultado mas cercano al valor real

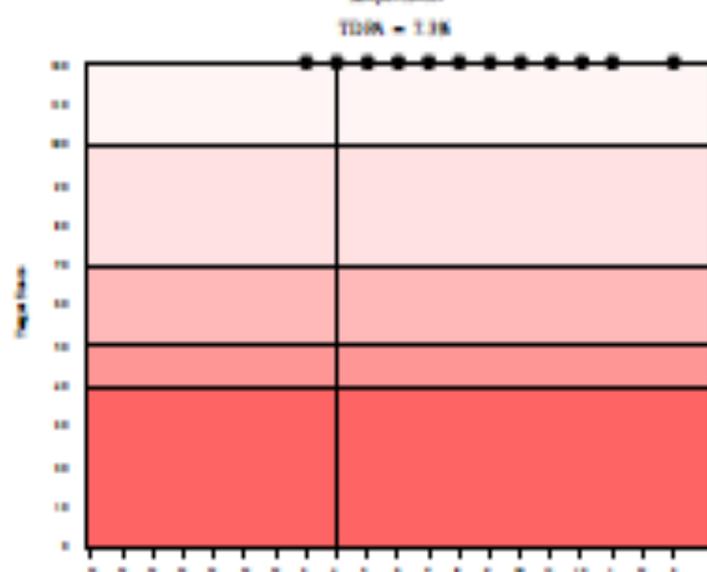
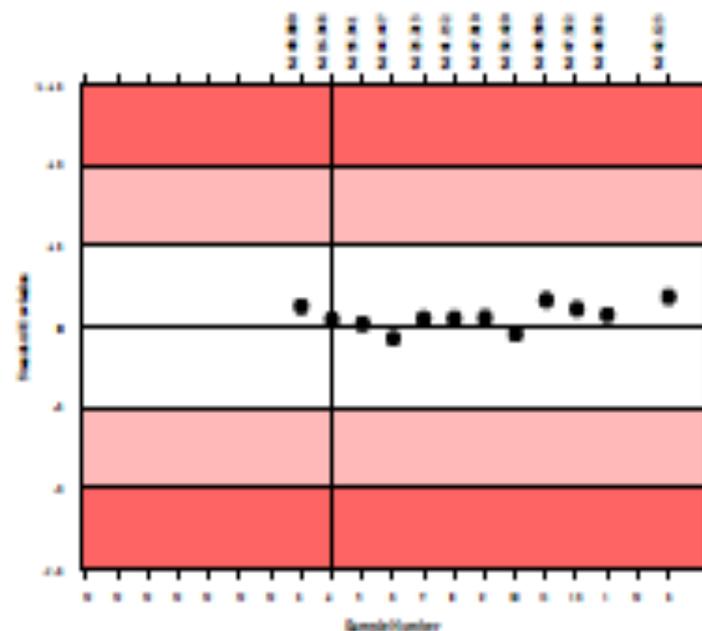
# Haematocrit (HCT), %

	N	Mean	CV%	U <sub>95</sub>	SDPA	Exc.
All Methods	3685	41.116	5.5	0.06	1.57	283
Syncoz XII Series	160	42.123	1.4	0.06	1.57	14

▲ Your Result	42.700	SDI	0.37
		RMSEDI	0.11
■ Mean for Comparison	42.123	TS	120
		RMTS	120
		SDEV	1.4
		RMSEDEV	0.4

Acceptable limits derived from Biological Variation 3.97%

Acceptable limits of performance for RIQAS 7.30%



# Datos: otras metodologías

- **Citometría de flujo por sistema de óptica láser .**
- **Reactivos específicos para evaluar granularidad, lobularidad, complejidad, tamaño, estructura interna.** Estos principios sirven particularmente para diferenciar las sub-poblaciones de leucocitos (neutrófilos, eosinófilos, linfocitos, basófilos y monocitos).
- **Espectrofotometría de absorción.**

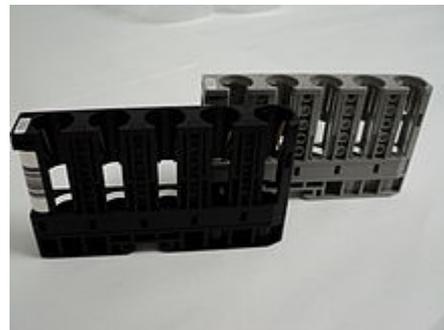
# TUBOS

- VS: Citrato de Na 0.4ml: 1.6 ml
- Hemostasia: Citrato de Na 3.2%: 3ml
- Hemograma: EDTA K3: 3ml



# Datos

- Racks: Se usan para poner tubos con muestras, controles, calibradores y otros líquidos los cuales circulan en una “ruta” o “pista”.
- Básicamente es un contenedor de muestras para poder ser trabajadas por el autoanalizador



# Datos

- Código de barras: se utiliza para procesar muestras. Indica al equipo los datos del paciente y las pruebas solicitados por médico (que previamente se ha introducido en soporte informático). El autoanalizador lee el código de barras y así ejecuta lo solicitado.
- La gran mayoría trabaja tubos cerrados, previniendo el contacto directo de los trabajadores con las muestras.

# Datos

- Adecuada información brindada por el laboratorio.
- Adecuada interpretación por médico tratante, teniendo en cuenta clínica, examen físico.
- Considerar condiciones preanalíticas previas a la toma de la muestra.
- Esto maximiza información brindada por hemograma para resolver diversas interrogantes sobre un determinado caso médico.

# Datos

- La interpretación de los términos utilizados, por el medico tratante es influenciado por el concepto que éste, tiene de ese término, su familiaridad con las morfologías anormales de GR y su reporte, asi como la exposición previa a dicha terminología.
- La terminología al describir manualmente la morfología de los elementos formes no están estandarizados como tampoco lo está la interpretación clínica por parte de los médicos. El laboratorio debe implementar datos cuantitativos en su mayoría, los que evitan la libre interpretación del médico.

# Datos

- Deben evitarse los términos vagos para evitar ser mal entendidos, el laboratorio debe implementar el uso de terminología de interpretación uniforme y tener claro que las descripciones “personales” del tecnólogo pueden tener diferentes interpretaciones por los médicos.
- No es claro tampoco como el tecnólogo comprueba la utilidad y veracidad de un término.
- Una recomendación es realizar encuestas rápidas a los clínicos que utilizan el laboratorio y fijar descriptores cuantitativos con mayor tendencia de uso.

# Datos

International Journal of Laboratory Hematology

The Official Journal of the International Society for Laboratory Hematology



ORIGINAL ARTICLE

INTERNATIONAL JOURNAL OF LABORATORY HEMATOLOGY

## ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features

L. PALMER<sup>\*</sup>, C. BRIGGS<sup>†</sup>, S. MCFADDEN<sup>‡</sup>, G. ZINI<sup>§</sup>, J. BURTHEM<sup>¶</sup>, G. ROZENBERG<sup>\*\*</sup>,  
M. PROYTICHEVA<sup>††</sup>, S. J. MACHIN<sup>†</sup>

© 2015 John Wiley & Sons Ltd, *Int. Jnl. Lab. Hem.*

**Table 1. Morphology Grading Table**

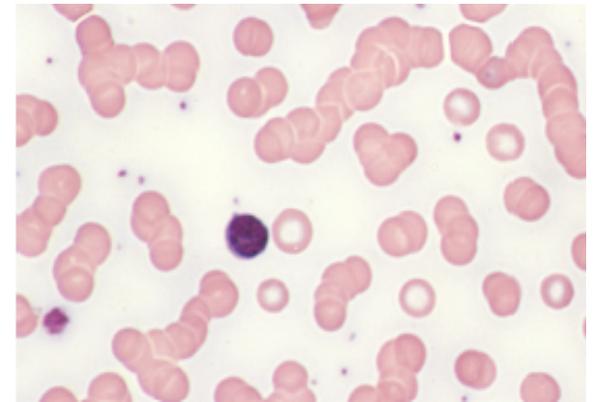
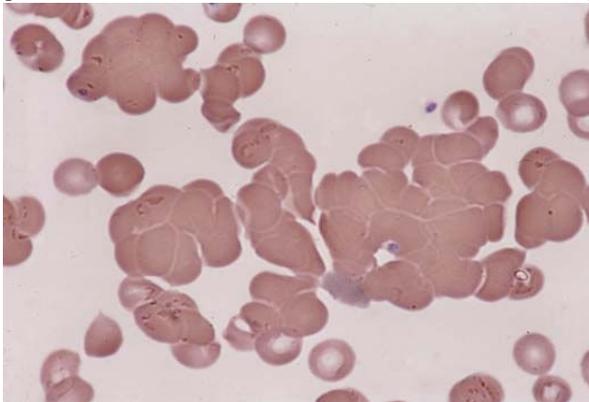
Cell Name	Grading System		
	Few/ 1+	Mod/2+, %	Many/ 3+, %
<b>RBC</b>			
Anisocytosis	N/A	11–20	>20
Macrocytes	N/A	11–20	>20
Oval macrocytes	N/A	2–5	>5
Microcytes	N/A	11–20	>20
Hypochromic cells	N/A	11–20	>20
Polychromasia	N/A	5–20	>20
Acanthocytes	N/A	5–20	>20
Bite cells	N/A	1–2	>2
Blister cells	N/A	1–2	>2
Echinocytes	N/A	5–20	>20
Elliptocytes	N/A	5–20	>20
Irregularly contracted cells	N/A	1–2	>2
Ovalocytes	N/A	5–20	>20
Schistocytes	<1%	1–2	>2
Sickle cells	N/A	1–2	>2
Spherocytes	N/A	5–20	>20
Stomatocytes	N/A	5–20	>20
Target cells	N/A	5–20	>20
Teardrop cells	N/A	5–20	>20
Basophilic stippling	N/A	5–20	>20
Howell-Jolly bodies	N/A	2–3	>3
Pappenheimer bodies	N/A	2–3	>3
<b>WBC</b>			
Döhle bodies	N/A	2–4	>4
Vacuolation (neutrophil)	N/A	4–8	>8
Hypogranulation (neutrophil)	N/A	4–8	>8
Hypergranulation (neutrophil)	N/A	4–8	>8
<b>Platelets</b>			
Giant Platelets	N/A	11–20	>20

# Glóbulo Rojo

- Normalmente, mide de 6 a 8  $\mu\text{m}$ , tamaño promedio 7.5. (< 6.5, >8.5).
- Su palidez central es 1/3 de su tamaño.
- El ideal es observar 1000 elementos para mejor opinión: equipos lo hacen automáticamente. En leucemia se recomienda leer 200 elementos en lámina.
- Reemplazo de células sanguíneas al día: 1%
- Al revisar la serie roja considerar 4 aspectos:
- 1.- forma: cual es el poiquilocito dominante?
- 2.- tamaño: es anisocitosis ó una población dual?
- 3.- color: hipo o hipercromasia? Hay anisocromia o policromasia?
- 4.- inclusiones: hay cpos de howell jolly, parásitos, GRN?

# Distribución irregular del GR en lámina

- **Aglutinación:** irregulares acúmulos de GR por abs fríos, abs anti RBC: incremento espurio del MVC y falsa disminución de RBC: provocando incremento erróneo de MCH y MCHC.
- **Rouleaux:** GR en pilas de monedas: elevación de proteínas en sangre.



# Anormalidades en tamaño y color

- **Anisocitosis:** variabilidad incrementada en el tamaño del GR. Es no específico y produce incremento del rdw.
- **Dimorfismo:** Presencia de 2 distintos GR, se observa en microcitos con poblaciones normocíticas, mas raro macrocitos con normocitos (Rpta a tto. Con Fe).
- **Hipocromia:** incremento de palidez central (>de 1/3) MCH y MCHC se reducen. Con frecuencia hay microcitos: AF y talassemia.

# Anormalidades en tamaño y color

- **Macroцитos:** GR > 8.5 um: la HCM solo se eleva si la macrocitosis es significativa (deficiencia VitB12). Los macroцитos ovales se asocian a deficiencia nutricional.
- Otra causas: Fisiológicas: reticulocitos, neonatos, prematuros. Patológicas: enfermedad hepática, mielodisplasia, postQt.
- RDW alterado sugiere presencia de macroцитos, aún con VCM normal.

# Anormalidades en tamaño y color

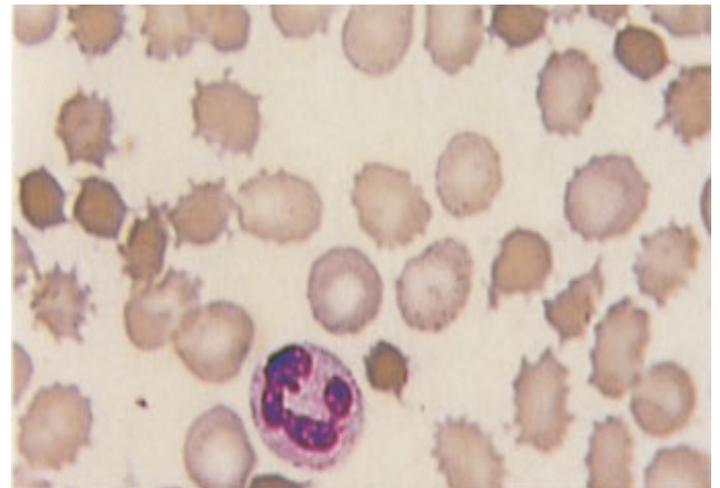
- **Microcitos:** diámetro menor a 7 $\mu$ m.
- Se asocia a menor contenido de Hb en el GR (hipocromía).
- Se debe resaltar que muchas target cells son medidas con  $<$ VCM debido a tener un ratio superficie/volumen disminuido.
- Fisiológico: niños normales, patológico: anemia ferropénica, talassemia.
- RDW anormal sugiere microcitosis aún con VCM normal

# Anormalidades en tamaño y color

- **Policromasia:** se refiere a presencia de GR inmaduros con RNA ribosomal residual.
- Son de mayor tamaño al GR maduro normal.
- Se asocian a hemólisis y ttos con hematínicos.
- Se recomienda graduar observación y de ser necesario solicitar reticulocitos.

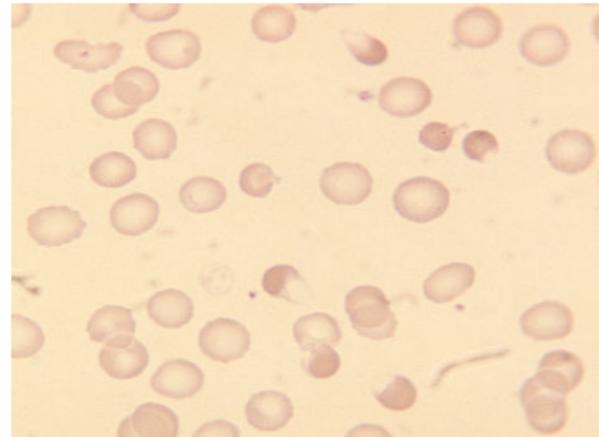
# Anormalidades en la forma

- **Acantocitos:** son redondos, hiperocrómicos, muestran de 2 a 20 proyecciones irregulares de longitud variable. (irreversible).
- Se observan enf. Hepática, def de Vit E, post esplenectomía, abetalipoproteinemia y fenotipo RBC McLeod.



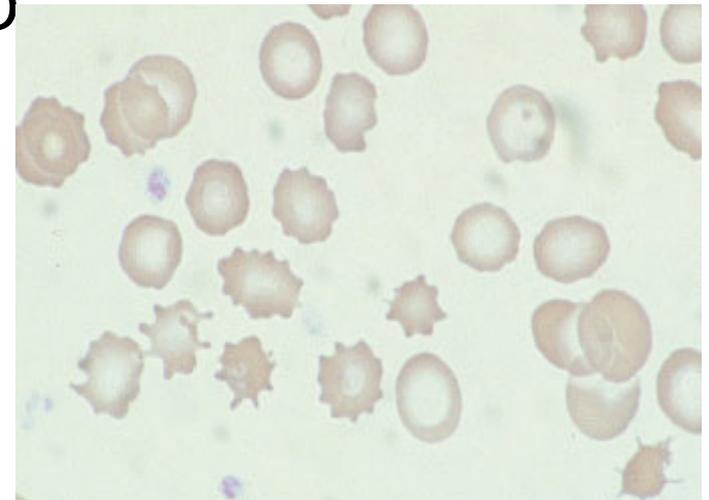
# Anormalidades en la forma

- **Bite cells:** células con defectos únicos y múltiples asociados a la remoción de cuerpos de Heinz por el bazo y son un patrón en las hemólisis oxidativas . La anemia hemolítica microangiopática y daño mecánico a los GR producen células idénticas morfológicamente denominadas Keratocitos (ruptura de pseudo vacuolas y subsecuente fusión de la membrana celular del GR.



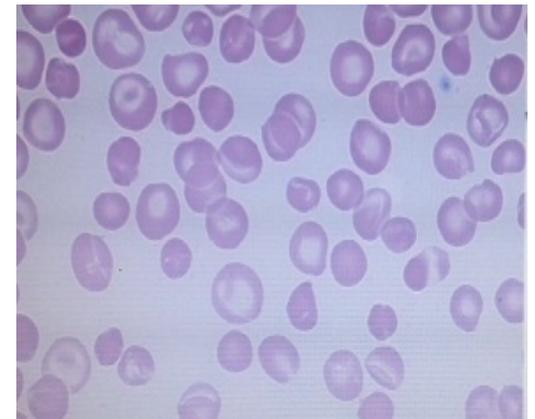
# Anormalidades en la forma

- **Blister cells:** GR con hemoglobina retraída en la mitad de célula, formando masas densas, con el resto de la membrana vacía. Hemólisis oxidativas, como G6PD.
- **Equinocitos (burr cells):** GR que han perdido su forma discoide y muestran de 10 a 30 pequeñas espículas generalmente similares (reversible). En enf. renal, hepática, anemia refractaria, G6PD



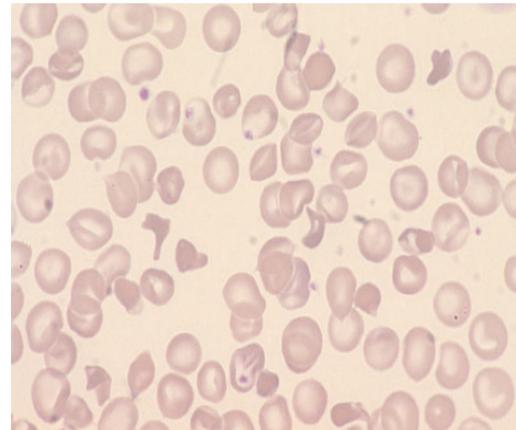
# Anormalidades en la forma

- **Eliptocito:** axis mayor: mas del doble de axis menor y **Ovalocito:** axis mayor es menor del doble del axis menor. En eliptocitosis hereditaria y anemia ferropénica.
- **GR “contraídos” irregulares:** GR son más pequeños y densos. Pierden su palidez central pero son irregulares en forma a diferencia del típico esferocito. Se observan en G6PD, hemoglobinopatías (inestables)



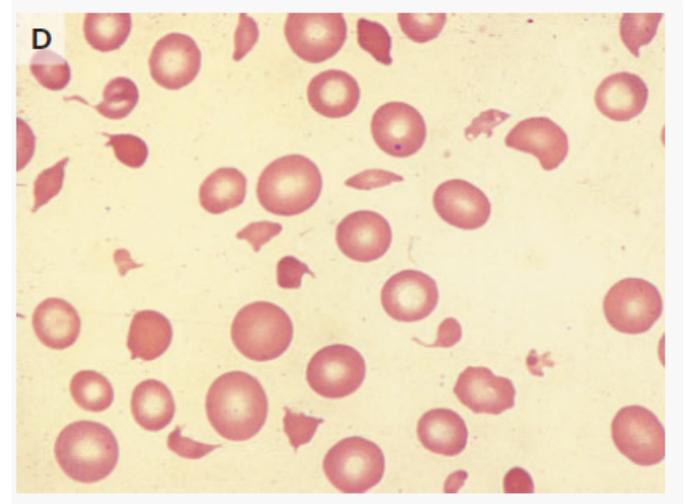
# Anormalidades en la forma

- **Poiquilocito:** GR de forma anormal. Es una alteración inespecífica.
- El término se refiere de manera general a las anomalías en forma del GR. Algunas alteraciones específicas se asocian determinadas enfermedades (por ej. Eliptocitosis hereditaria).
- Se recomienda graduar el poiquilocito más frecuente observado.



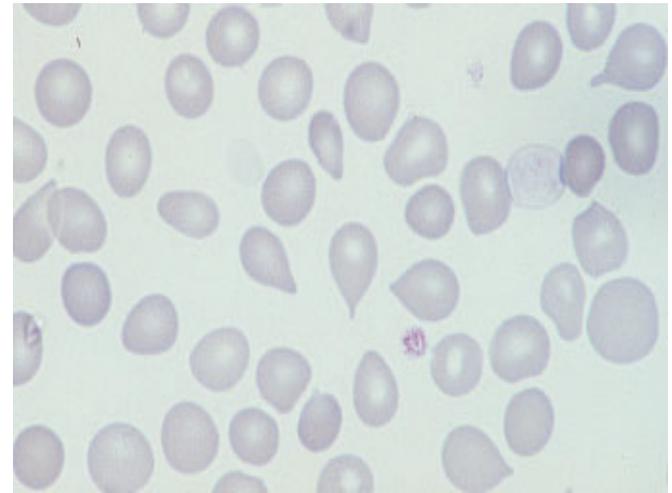
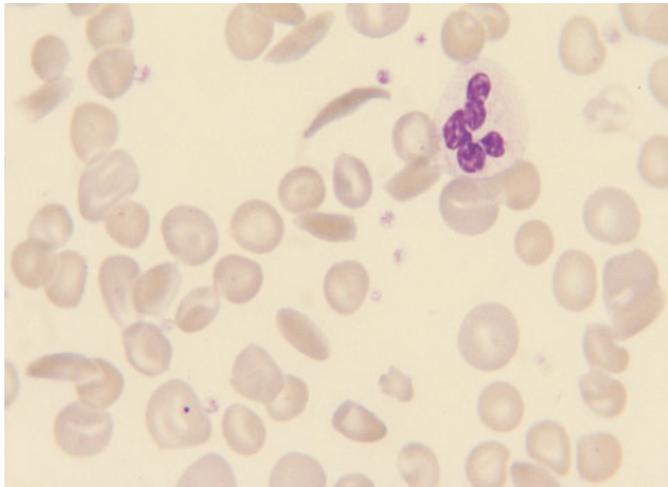
# Anormalidades en la forma

- **Esquistocito:** Fragmento de GR por daño mecánico en la circulación. Patrón diagnóstico de anemia hemolítica microangiopática (MAHA). Al ser fragmento, es más pequeño, bordes afilados, media luna o forma de casco (keratocito) y microsferocitos. Se recomienda graduar observación aún con  $>0.1\%$ .
- Con policromasia, GRN y plaquetopenia se hace el Dx de MAHA. Su cantidad permite el seguimiento del cuadro. Se observa en MAHA, PTT, DIC, HUS, IRC.



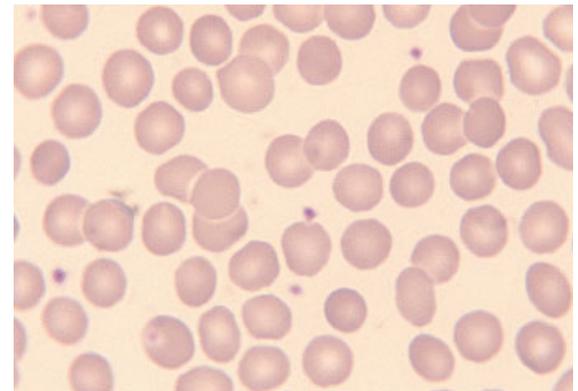
# Anormalidades en la forma

- **Células Sickle** (falciformes, hoz): GR de aspecto de media luna de extremos punteagudos (polimerización de la Hb S).
- Se recomienda además ampliar estudios para descartar hemoglobinopatía S.
- **Células en lágrima:** GR en forma de pera ó lágrima.
- Se observan en mielofibrosis, AF, mieloptisis de MO.



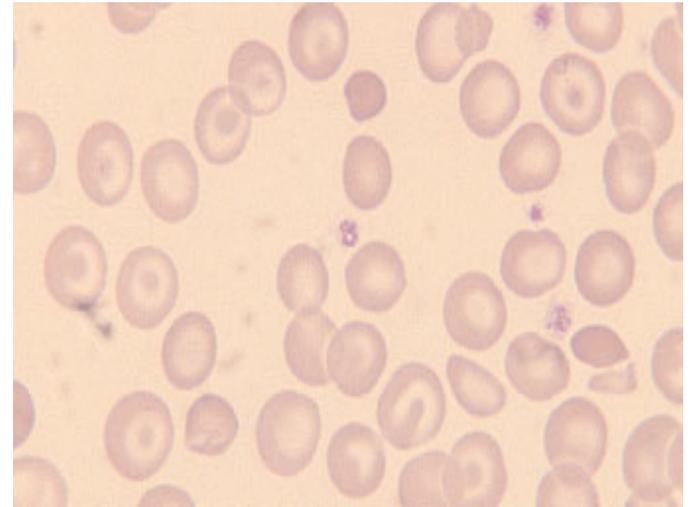
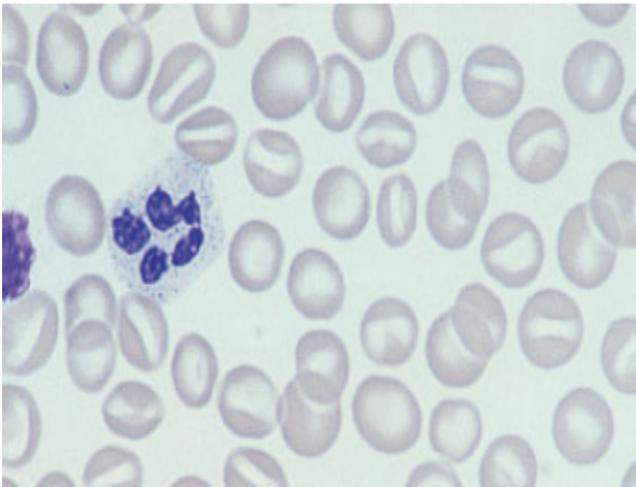
# Anormalidades en la forma

- **Esferocito:** GR de menor diámetro (<6.5um) y aspecto denso. VCM disminuido y sin palidez central.
- Se asocia a alteraciones de membrana y citoesqueleto: MAHA, hemólisis inmune y daño directo a la membrana del GR.
- En esferocitosis hereditaria, AHAI por abs calientes, incompatibilidad ABO, quemaduras, sepsis por *Clostridium perfringens*.



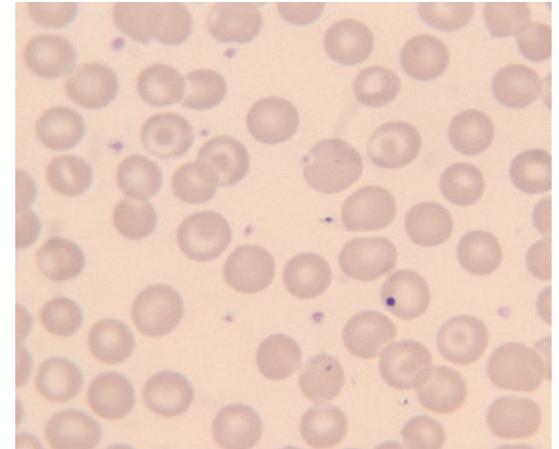
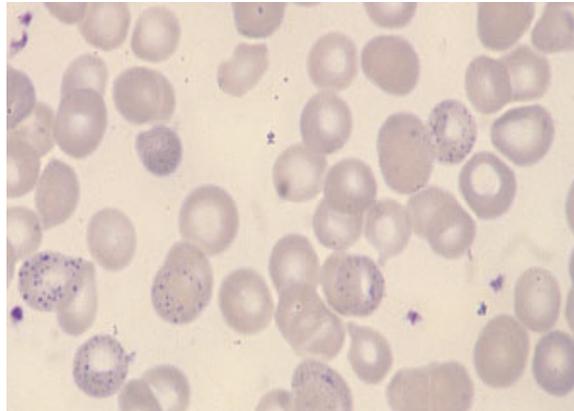
# Anormalidades en la forma

- **Estomatocito:** GR de aspecto de copa ó unicóncavo. Palidez central de aspecto lineal. Estomatocitosis hereditaria, enfermedad hepática alcohólica.
- **Target cells** (tiro al blanco): GR adelgazado, superficie incrementada en relación a su volumen. Área central mas teñida. Se observan en enfermedad hepática (VCM+), hemoglobinopatías, *thalassemias*(VCM-)

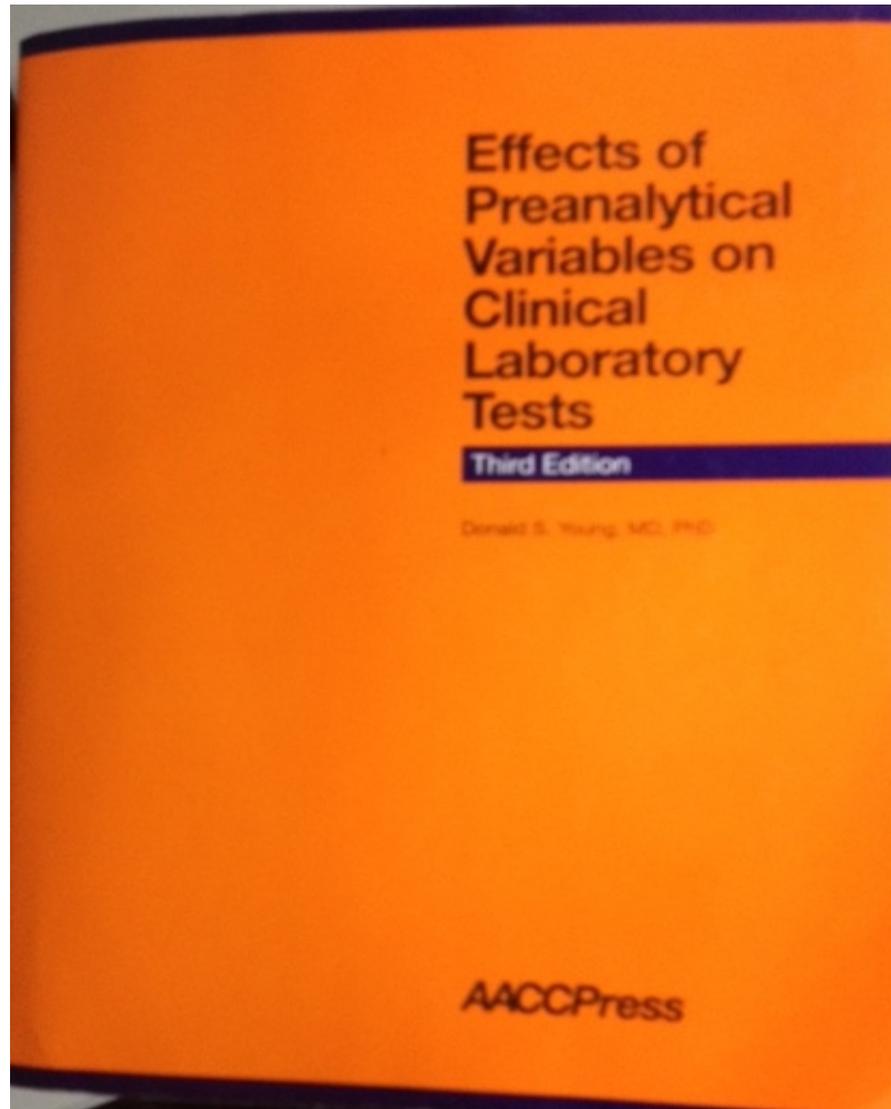


# INCLUSIONES

- **Punteado basófilo:** punteado fino azul por ribosomas anormalmente agregados.
- Se observan en envenenamiento por plomo, hemoglobinopatias, talassemias , síntesis anormal del Heme (medicamentos, etc).
- **Cpos de Howell-Jolly:** usualmente único (1um) denso, redondo (fragmentos de DNA).
- En hemólisis, hipoesplenismo, anemia megaloblástica, postesplenectomía.



# Datos



Effects of  
Preanalytical  
Variables on  
Clinical  
Laboratory  
Tests

Third Edition

Donald S. Young, MD, PhD

AACCPress

# Hemoglobina

- **Disminución (analítica):** estabilidad de muestra
- **Disminución (fisiológica):** infección, envejecimiento, antimonio (antiparasitarios: hemol), grupo sanguíneo ( mujeres grupo O en edad reproductiva, hombres grupo A, lactancia, hora; cae en la noche, mínimo valor en la medianoche, ejercicio, malnutrición, nitritos, nutrición parenteral, gestación, decúbito, circ. Extracorporea, cobre, plomo, heparina, etc.

# Hemoglobina

- **Incremento(analítico):** bilirrubina elevada, crioglobulinas, sobrellenado de tubos de EDTA, emulsiones de grasa EV, hidroxicobalamina, leucocitosis, lipemia(hasta 3grs/d lípidos), torniquete, triglicéridos.
- **Incremento(fisiológico):** envejecimiento en algunos casos, altitud, andrógenos, diálisis peritoneal continua, deshidratación, variación diurna, sangre de lóbulo de oreja, ejercicio, posición de pie, altura(en niños mas altos es mayor) hemodiálisis crónica, hereditario, variación interindividual (puede variar en el tiempo), neonato, stress, sexo, cigarrillo, torniquete, .

# Hematocrito

- **Disminución (analítica):** autoaglutinación, aglutininas al frío, hemolisis, condiciones hiperosmóticas cuando se usa microhematocrito, microcitosis (dism VCM), mala homogenización de la muestra, oxalatos: encogen los GR, uso de expansores plasmáticos (por expansión de proteínas plasmáticas).
- **Disminución (fisiológica):** infecciones, sobrecrecimiento bacteriano. lactancia, intoxic. por cobre, nitritos, nitrobenzeno y plomo, ejercicio(3 hrs post, y hasta 31hs de carrera o 42 hrs ejer. extenuante), resección intestinal, hemolisis (descrito en rccn tranf), heparina, dieta pobre en Fe, menstruación, obesidad, edad avanzada, nutrición parenteral (def. de cobre), embarazo, decubito, lugar de colección (toma cerca EV), otros.

# Hematocrito

- **Incremento(analítico):** sangre arterial(hasta 2% mas), coágulos en muestra, centrifugación inadecuada, leucocitosis, reticulocitosis (GR de > volumen), estabilidad y transporte de muestra.
- **Incremento(fisiológico):** altitud (7 a 8% > 1372 mts), HTA sistólica, aprotinina, cirrosis con ascitis, variación diurna, sangre del pabellón auricular (hasta 15% mas), posición de pie (hasta 15%, entre los 18 a 30 ´siguientes por vasoconstricción), eritrocitosis, ejercicio(6% hasta 30 ´post), hemodiálisis (hasta 7.4% post sesión), histamina (permeabilidad capilar), variación interindividual (y diferencias entre sexos) neonatos (>neonatos), entrenamiento físico (pérdida de líquido), stress psicológico (hasta 18´ post), cigarrillo( en hombres hasta 6% post 6 cigarrillos), torniquete prolongado(>2.30 minutos: 2.4%),

# VCM

- **Disminución(fisiológica):** ejercicio, plomo, obesidad, stress psicológico, en mujeres, colección cerca a EV.
- **Incremento(analítico):** aglutininas frías, estabilidad y transporte del espécimen (>4 días a Tº amb 4.5%)
- **Incremento(fisiológico):** ejercicio, cirugía gástrica, variación interindividual, edad avanzada, embarazo, cigarrillo.
- Cuando pH de sangre disminuye (sepsis), se acentúa los cambios asociados a conservación y transporte de muestra (EDTA).
- VCM espurio asociado a aglutininas, hiperglicemia o sales de conservación de unidades de sangre.

# HCM

- **Disminución(fisiológica):** ejercicio, estacional?.
- **Incremento(analítico):** Aglutininas frías.
- **Incremento(fisiológico):** Variación interindividual, por sexos.
- Es inafecto por varios días de almacenamiento, es un valor derivado , **a diferencia del RBC y Hb que son medidos directamente(más precisos y por lo tanto comparables entre laboratorios).**
- HCM y VCM se derivan de la RBC circulante total, por lo que su cambio es lento para reflejar pérdida de fierro o rpta. a tto con Epo. Ambos son útiles en dx y seguimiento en periodos de semanas y meses, no útiles en cambios agudos de disponibilidad de fierro asociados al uso de agentes estimulantes de eritropoyesis (ESAs)

# CHCM

- **Disminución(analítica)** : transporte de espécimen (>4 días Tº amb).
- **Disminución(fisiológica)**: posición erecta, ejercicio, plomo , entrenamiento físico.
- **Incremento(analítico)**: crioaglutininas, estabilidad del espécimen.
- **Incremento(fisiológico)**: ejercicio, variación interindividual, stress psicológico.
- la CHCM tiene poco uso o reflejo como rpta. a tto. con Epo.

# RDW

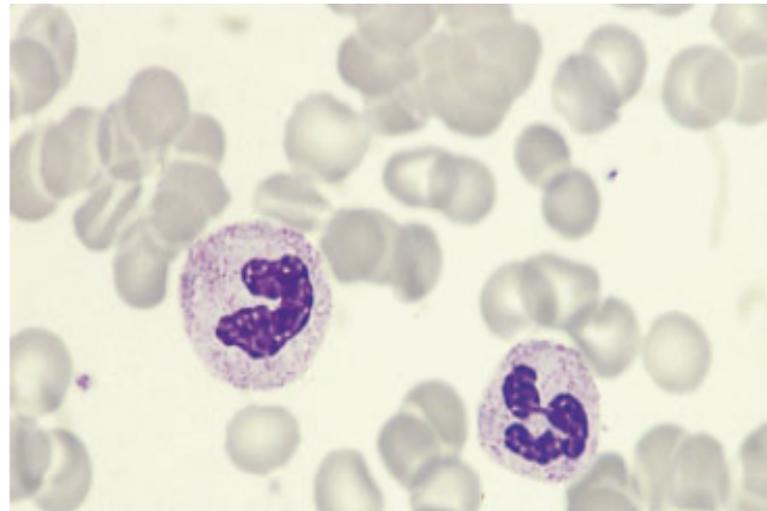
- **Incremento(fisiológico):** ejercicio, variación interindividual.
- Luego de horas de extracción EDTA puede prolongarlo
- RDW y reticulocitos: anemia es regenerativa o no?.
- el RDW, se calcula a partir del VCM, no mide entonces la amplitud celular sino volumen.
- Algunos trabajos vinculan RDW elevado asociado a mayor mortalidad.
- A largo plazo el EDTA (K2 y K3) puede afectar el RDW y el VCM.

# LEUCOCITOS

- **Disminución(analítica):** ACD(dextrosa-citrato-ácido), sobrellenado de tubo EDTA.
- **Disminución(fisiológica):** envejecimiento, niñez, factores de crec. cada dosis seguida de leucopenia transitoria, lacas para el cabello, hemodiálisis, IgG alta (Kawasaki), plomo, vejez, entrenamiento físico, menor en raza negra ambos sexos (a predominio de granulocitos), decúbito, menor en verano, mayor en invierno, torniquete de 6 minutos, radioterapia.
- **Incremento(analítico):** estabilidad y transporte de muestra, crioglobulinas, insuficiente lisis de GR, agregados plaquetarios y GRN, aglutininas al frio, crioglobulinas.
- **Incremento(fisiológico):** rpta a ingestión de ácidos, infecc agudas, envejecimiento, exposición al frio, cirugía colorectal, cobre, desoxicorticosterona (psoriasis, aplicación tópica), mayor en la mañana, posición erecta, ejercicio: puede ser arriba de 25000, (hora de ejercicio), factores, golpe de calor, hipertermia, variación interindividual, parto, luz solar, neonatos, menstruación, exp. niquel, obesidad, valor predictivo positivo (apendicitis), vejez, embarazo, stress psicológico, cigarrillo.

# GRANULOCITOS

- **Disminución(fisiológica):** menor en raza negra en comparación con blancos, de luego de 8 horas de viaje (de oeste a este).
- **Incremento (fisiológico):** Hora: mayor a las 23 horas y nadir a las 15 horas, ejercicio: baja luego de 24 horas de carrera, cigarrillo.
- Neutrófilos: de 10 a 12 um, lóbulos en núcleo de 2 a 5, bastones en infecc, vacuolas en infecc, quemaduras y otros estados inflamatorios.
- Granulación toxica se asocia a inflamación sistémica, mas de 5 lóbulos en anemias megaloblásticas.

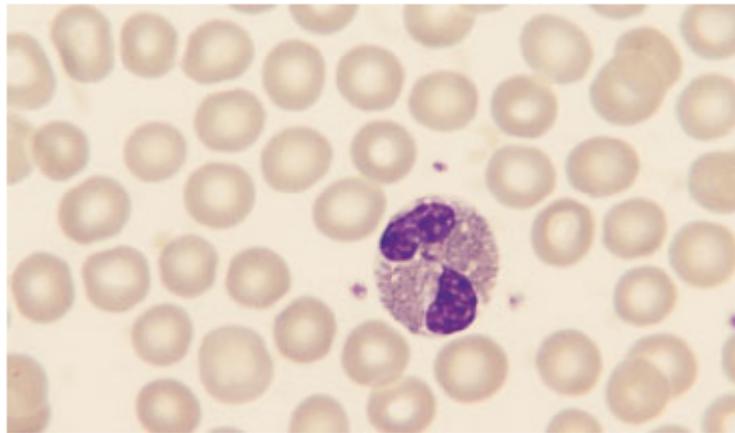


# LINFOCITOS

- **Disminución(fisiológica):** disminuye en el día, al máximo temprano en la mañana, ácido fólico(megadosis), ejercicio, ácido glutámico, hemorragia, malnutrición, pirodoxina, rayos x, en primavera mas bajos que en otoño, radioterapia, cirugía.
- **Incremento(fisiológico):** niñez, horario, ejercicio, infancia, variaciones interindividuales, neonatos nacidos vaginalmente, cigarrillo.
- Linfocitos T se elevan mas en fumadores

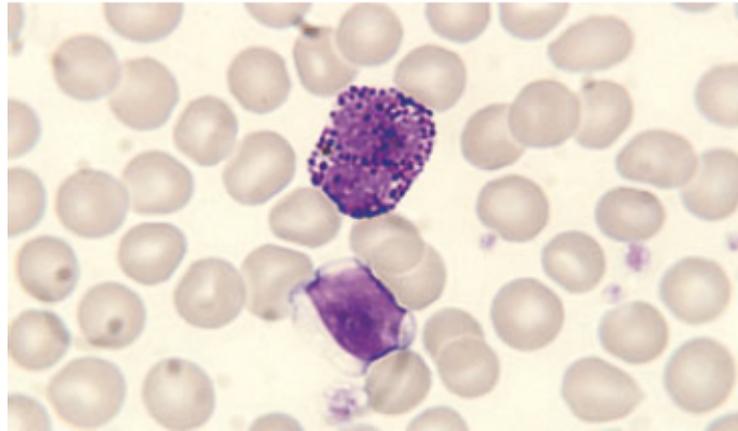
# Eosinófilos

- **Disminución(fisiológica):** diurna: acuerdo al nivel de cortisol en sangre: mas en mañanas, disminuyen pasado el mediodía hasta las 9pm, alrededor de las 6 am nuevamente suben. Ejercicio, la luz, stress, cirugía, ingravidez por vuelos, factores G-M, cigarrillo, cirugía, baja de peso.
- **Incremento(fisiológico):** cambios de cortisol, interleuquinas , radioterapia.
- Los eos. son algo mas grandes bilobulados y con gránulos rojos los problemas asociados a eos. se vinculan mas a la cantidad que a la calidad.



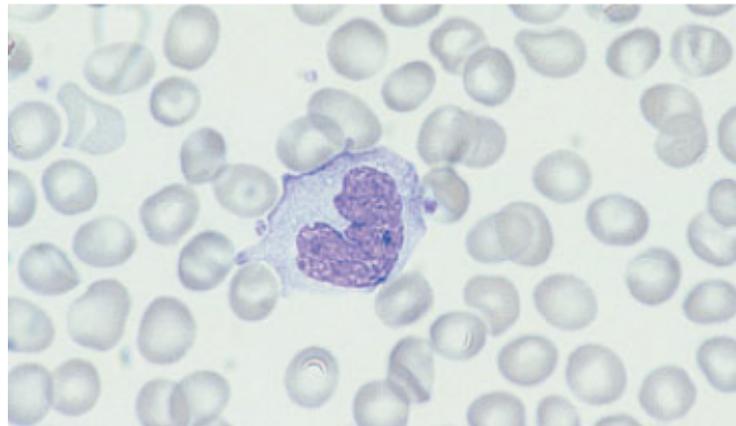
# Basófilos

- **Disminución(fisiológica):** discretamente con el ejercicio.
- Miden de 10 a 12um.



# MONOCITOS

- **Disminución(fisiológica):** después de cada dosis de factores G-M, menor en raza negra, cirugía, factor de necrosis tumoral (inflamación e infección).
- **Incremento(analítico):** estabilidad de muestra, aumentan en la mañana, ejercicio, cigarrillo, variación interindividual.
- Monocitos de 12 a 15, hasta 22 um



# Plaquetas

- **Disminución(analítica):** tubo sobrellenado, estabilidad de la muestra , se destruyen en material congelado, >24hrs a Tº amb).
- **Disminución(fisiológica):** Edad, antimonio, arginina, benceno, by pass coronario, ejercicio, ayuno, pescado, aceite de pescado, Factores granulocito-macrófago, heparina, heroína, plomo, menstruación, decúbito, cirugía, rayos X.
- **Incremento(analítico):** crioaglutininas: mayor en hombres mayores, crioglobulinas.
- **Incremento(fisiológico):** pérdida aguda de sangre, Aumenta en menstruación hasta 50 a 70% vuelve a lo normal al cuarto día, infecciones agudas, citoquinas, ejercicio, factores, IgG, inflamación, variación interindividual, neonatos, ovulación, diálisis peritoneal, gestación, gomas de nicotina, stress psicológico, cigarrillo, cirugía, daño tisular.
- Miden de 2 a 3 um.

# Datos

- el porcentaje de GR hipocrómicos (%HRC) es la mejor forma de evaluar la deficiencia funcional de hierro (FID), el contenido de hemoglobina en reticulocitos (CHr) es la segunda mejor opción. Ambos parámetros tienen limitaciones en relación a la estabilidad de la muestra y disponibilidad del equipo.
- Ferritina sérica: valores de  $<12$  ug/l refleja ausencia de depósitos de fe, valores de  $>1200$  no descarta FID, pero cifras mayores no recomiendan dar hierro.
- Ferritina  $<100$  en renales sin HD y  $< 200$  en renales en HD dan una alta probabilidad de anemia ferropénica y muy probable buena respuesta a tto con hierro.
- Saturación de transferrina no es indicativo adecuado de rpta al fe.

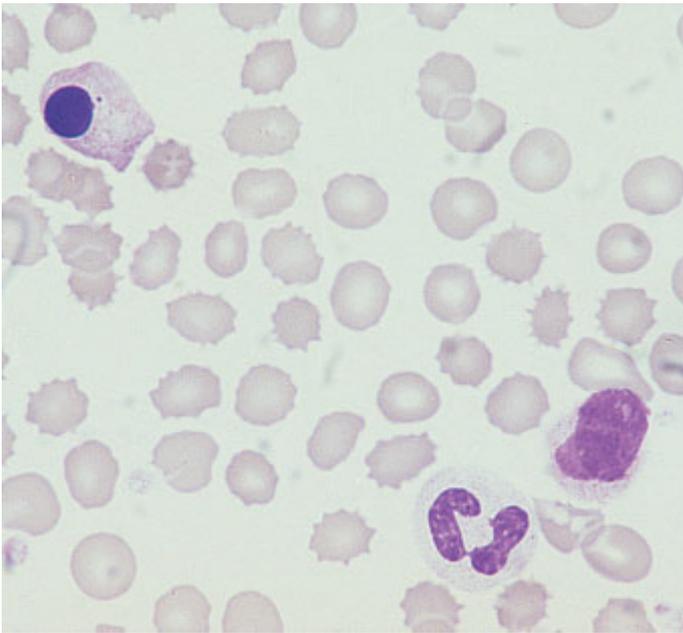
# Datos

Visiten:

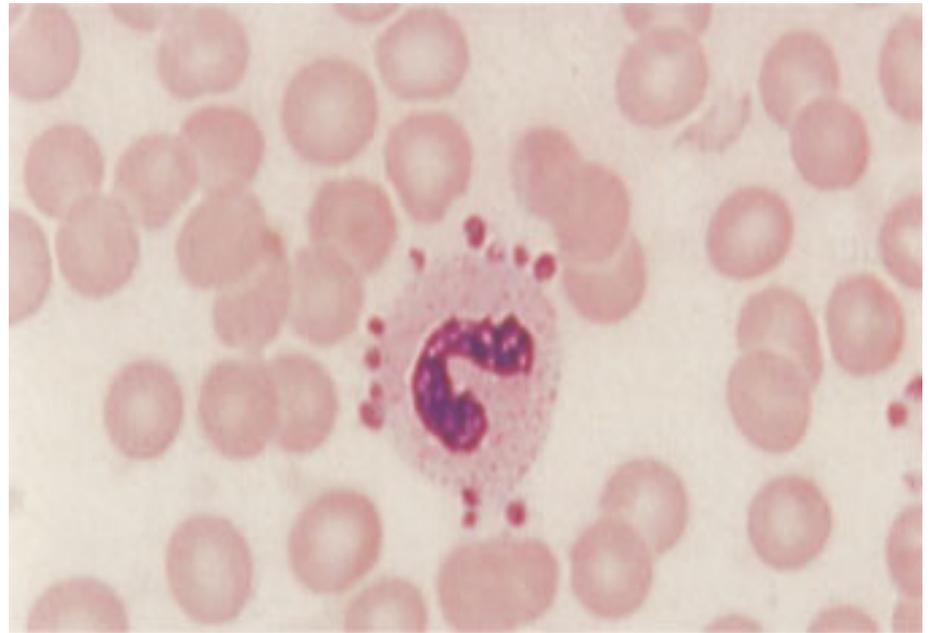
- <http://www.morphology.mmu.ac.uk>

# Datos

- Artefacto (almacenamiento)

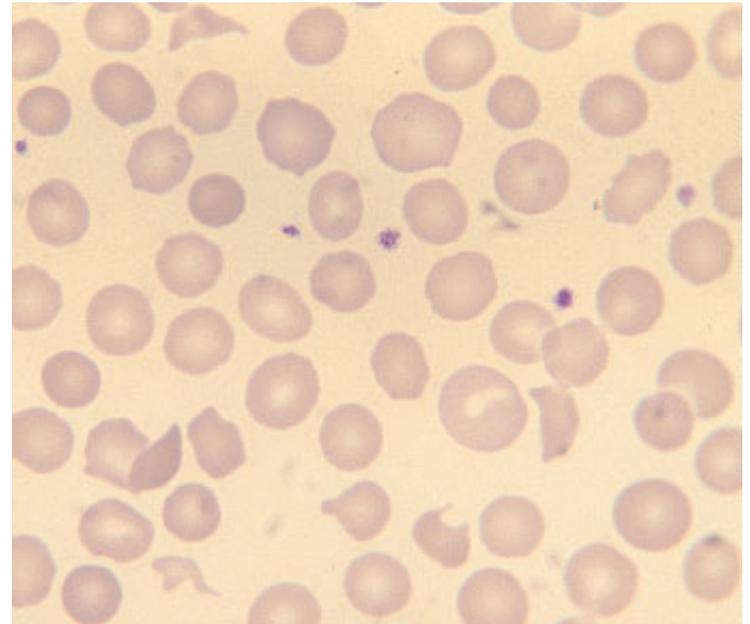
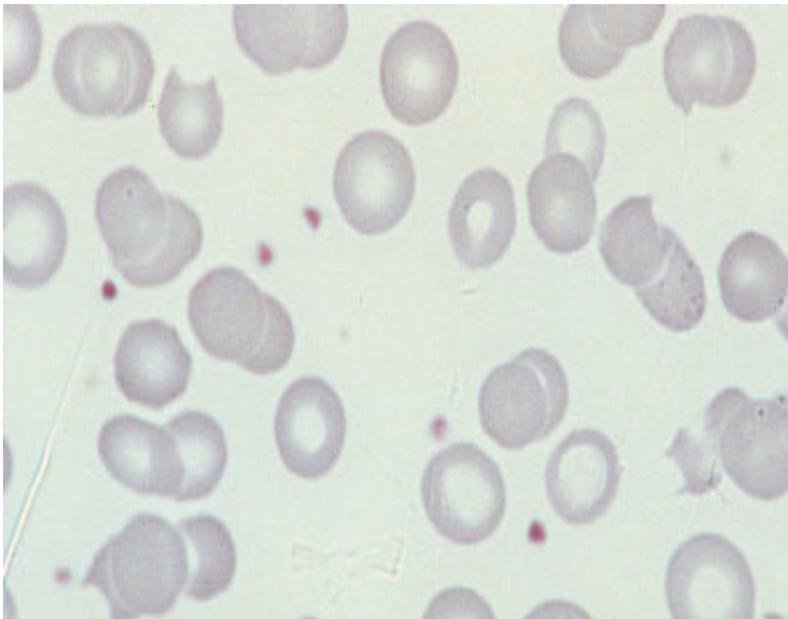


- Satelitismo plaquetario



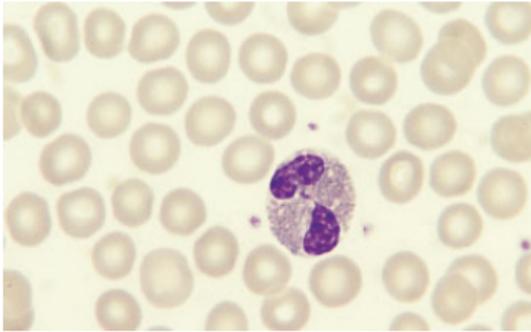
# Datos

- Keratocitos (bite cells) : anemia hemolítica microangiopática      HUS

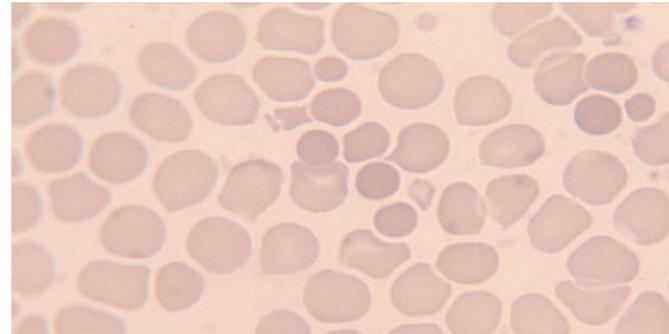


# Datos

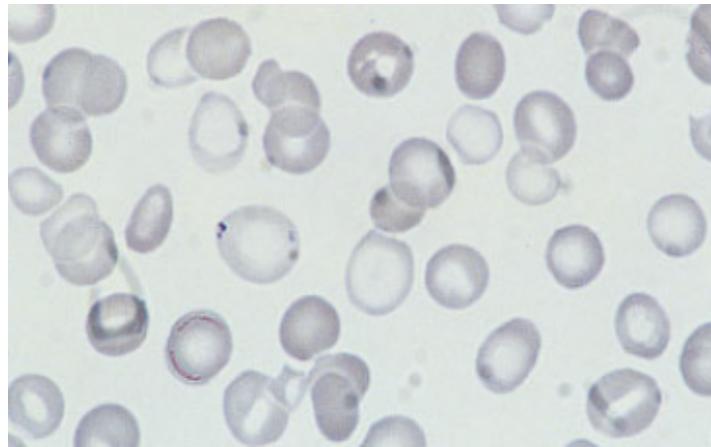
- Gr normocrómicos



- Gr hiperocrómicos

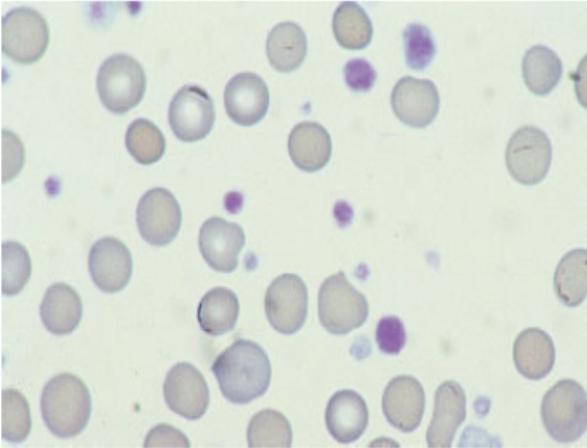


- Gr hipocrómicos

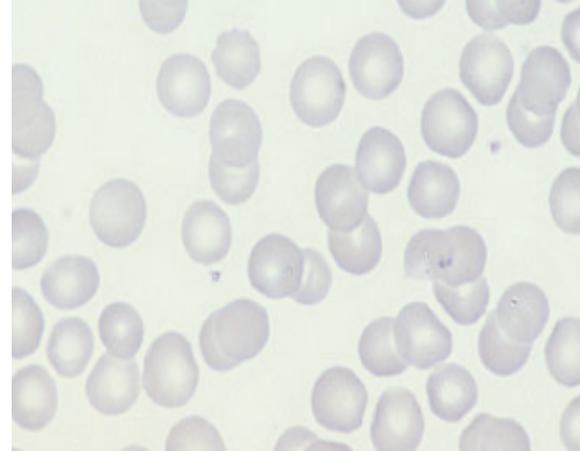


# plaquetas

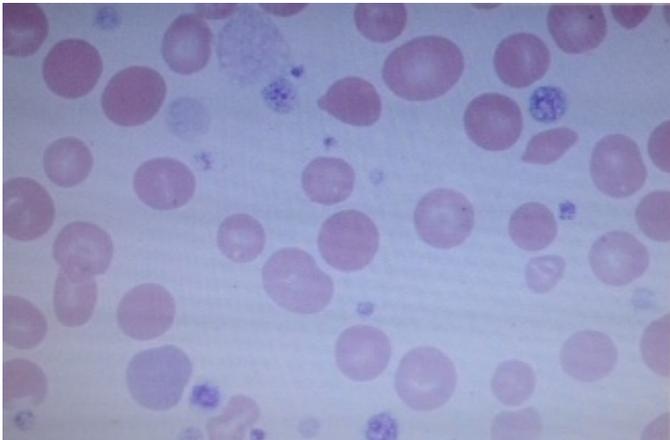
- Trombocitosis



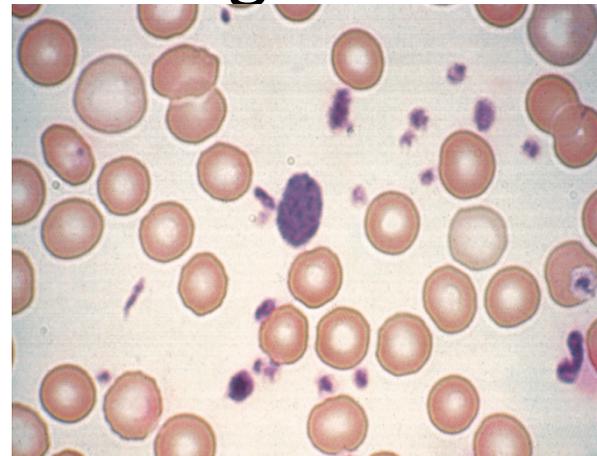
- Trombocitopenia



- Plaq hipogranulares

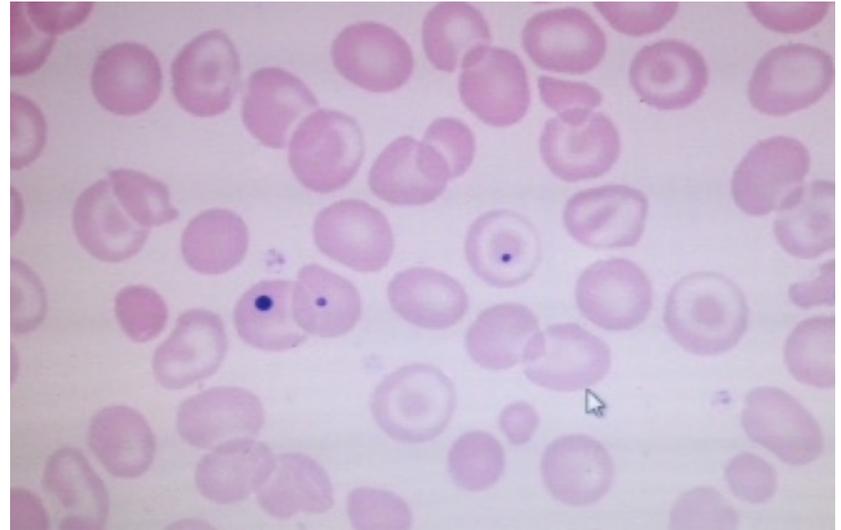
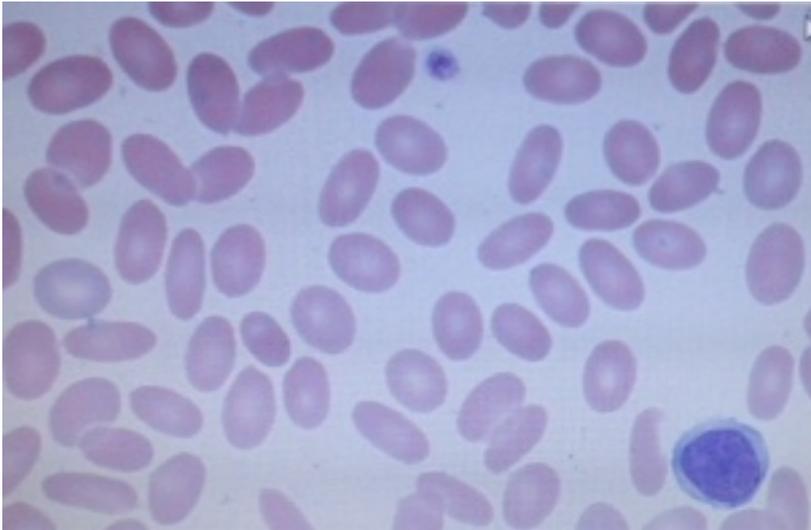


- Fragsms. megacariocitos



# Datos

- Ovalocitos/Eliptocitos Cpos Howell Jolly(Hb S-C)



# Datos

- Plasmodium

