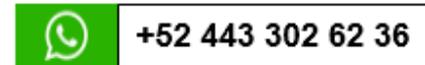


DESEGO 



INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ



INTERPRETACIÓN DE LA CITOMETRÍA HEMÁTICA

QFB-EHDL. ANTONIO VILLEGAS SAENZ

INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ



+52 443 302 62 36



INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ

ENLACE
INSTITUTO
EDUCACIÓN PROFESIONAL



+52 443 302 62 36

UTILIDAD DE LA CITOMETRIA HEMATICA

Coadyuvante indispensable en el diagnóstico y control de la evolución de las enfermedades infecciosas, de las enfermedades crónicas en general, de las emergencias médicas, quirúrgicas y traumatológicas, y en el seguimiento de la quimioterapia y radioterapia.

La interpretación correcta de toda la información que ofrece una Citometría hemática permite orientar el diagnóstico, confirmar con pruebas adicionales junto con el cuadro clínico del paciente y además ahorrar al medico y al paciente, tiempo dinero y esfuerzo.



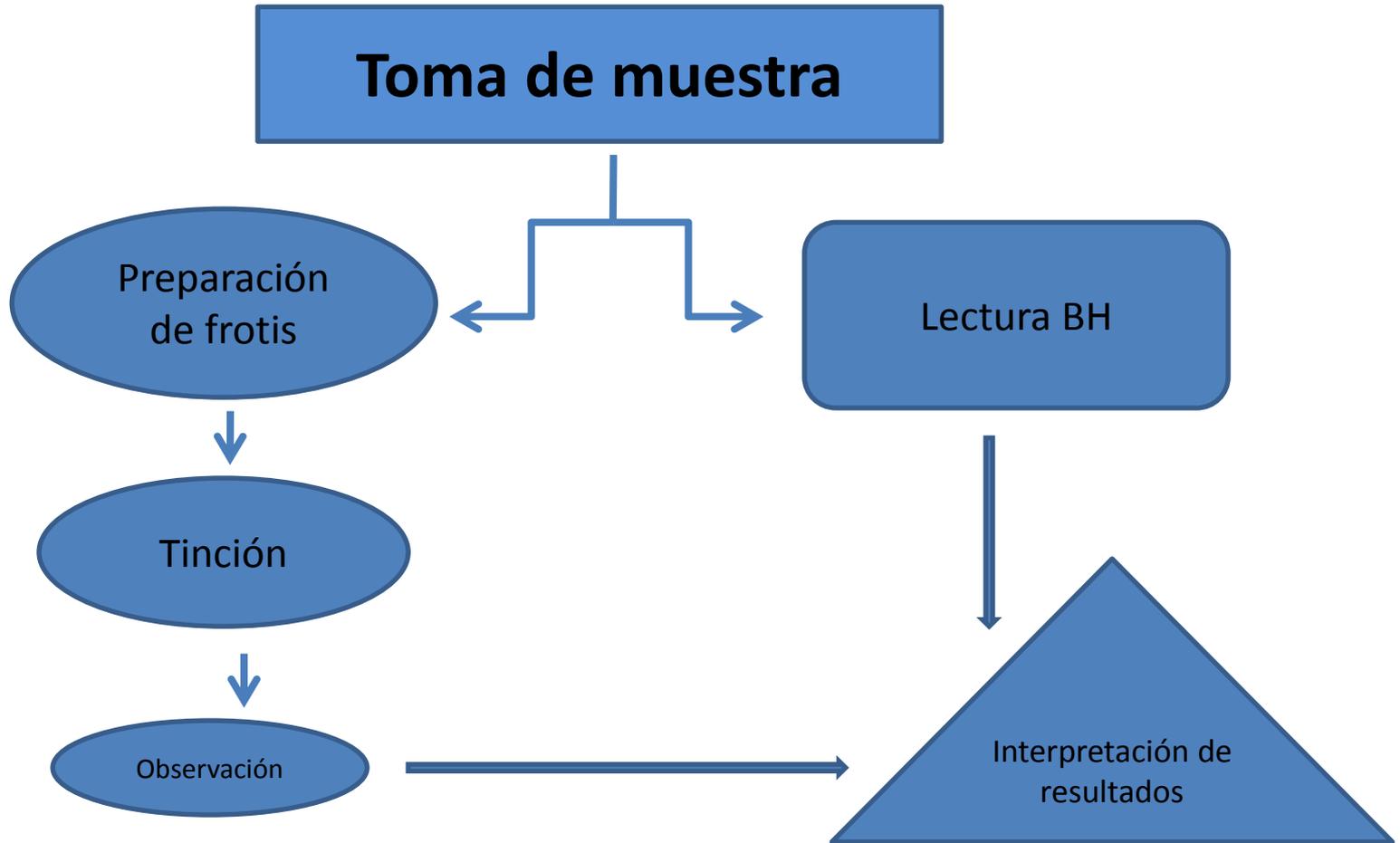
INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ

ENLACE
INSTITUTO
EDUCACIÓN PROFESIONAL



+52 443 302 62 36



Y porqué hacer frotis?

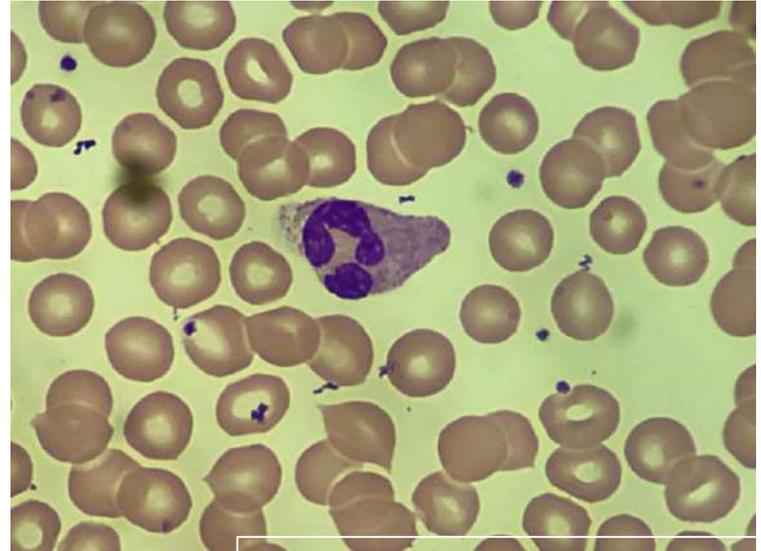
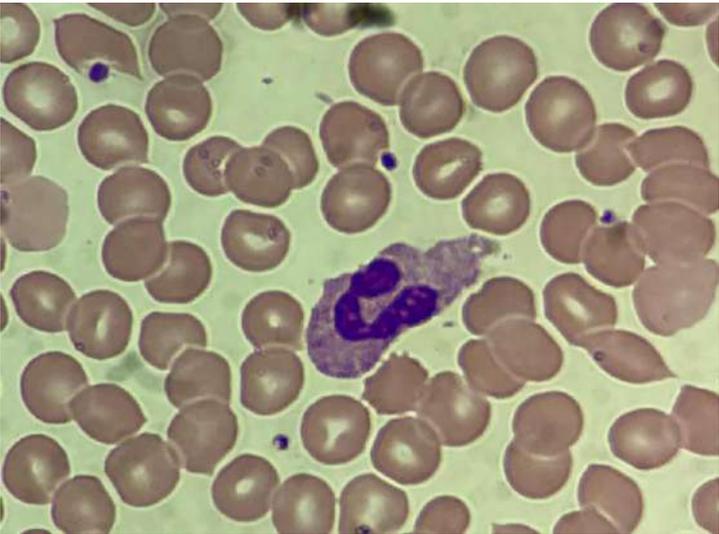
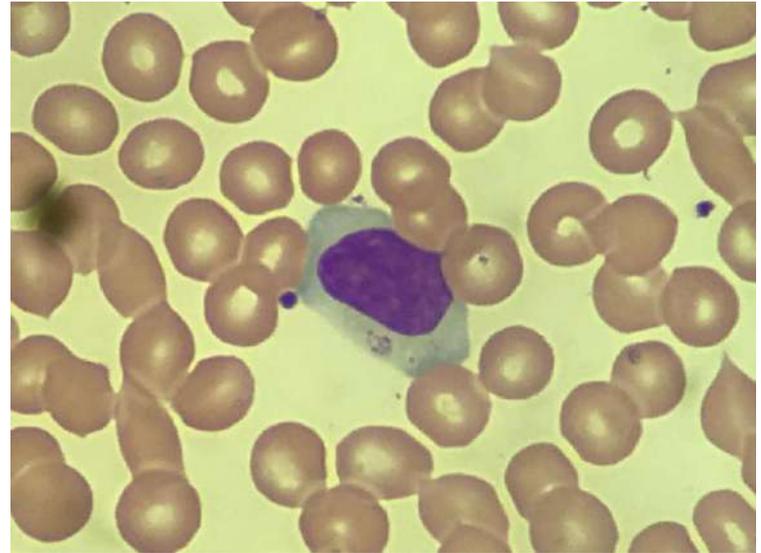
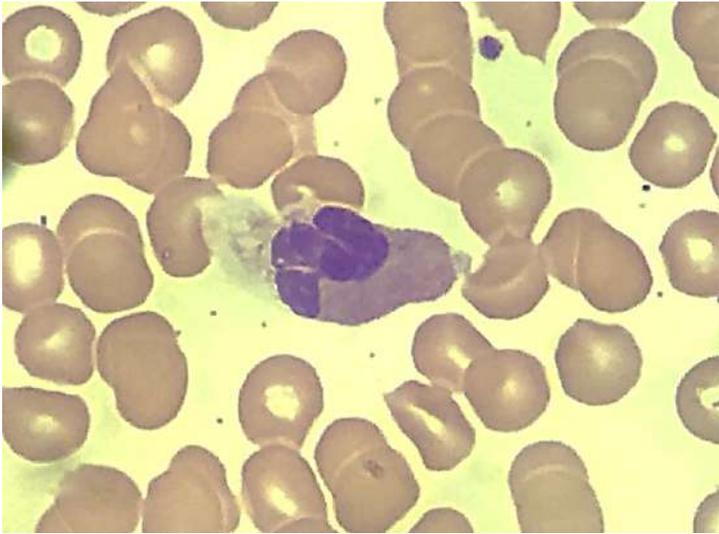


INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ



+52 443 302 62 36

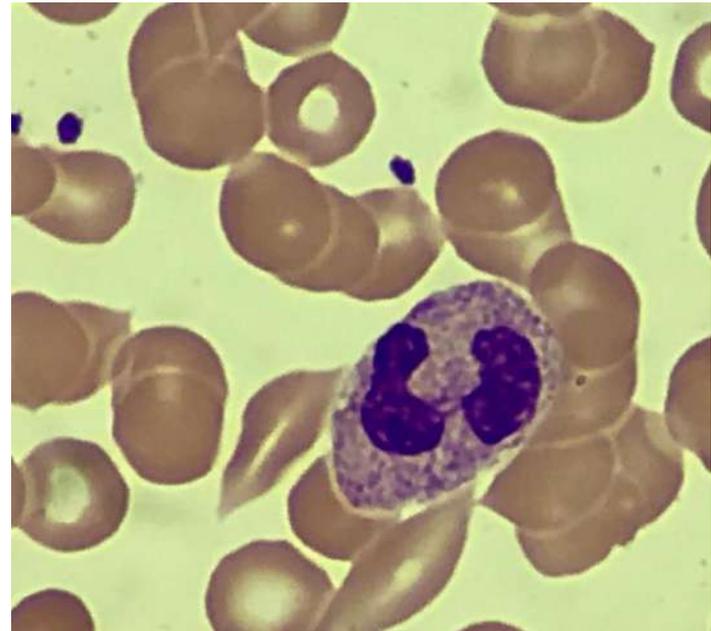
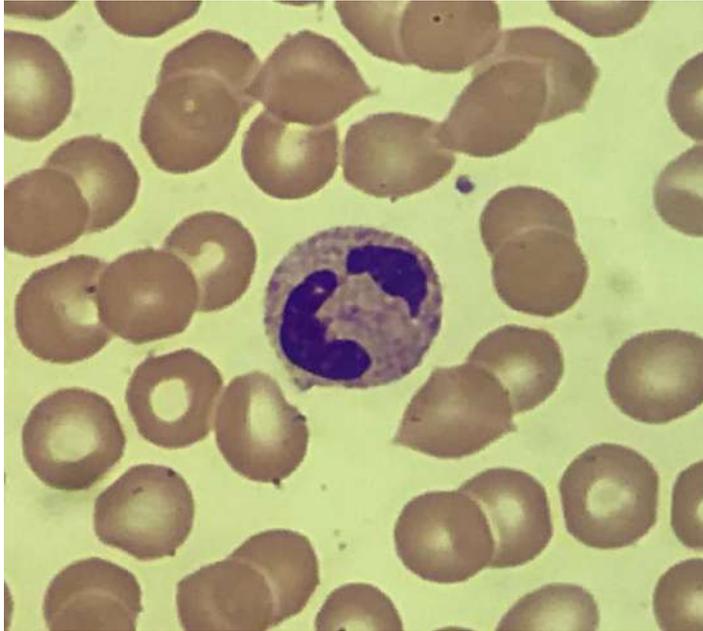


INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ



+52 443 302 62 36



INSTITUTOENLACE.COM

QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ



+52 443 302 62 36

Acta pediátrica de México
versión On-line ISSN 2395-
 8235*versión impresa* ISSN 0186-2391
Acta pediatr. Méx vol.37 no.4 México jul./ago. 2016

Edad	Hb (g/dL)	Hto (%)	VCM (fL)	CHCM (g/%)	Reticulocitos	Leucocitos P (10 ³ /mm ³)	Plaquetas (10 ³ /mm ³)
26-30sem de gestación	13.4	41.5	118.2	37.9	-	4.4	254
32sem	15.0	47	118	32	3-10	-	290
A término (CU)	13.5-16.5	51	108	33	3-7	18.1	290
1-3d	14.5-18.5	56	108	33	1.8-4.6	18.9	192
2 sem	13.4-16.6	53	105	31.4		11.4	252
2m	10.7-11.2	35	95	31.8	0.1-1.7	10.8	
6m	9.4-12.6	36	76	35	0.7-2.3	11.9	
6m-2a	11.1-10.5-	36	78	33		10.6	150-350
2-6a	10.5-12	37	81	34.0	0.5-1	8.5	150-350
6-12	11.5-13.5	40	86	34	0.5-1	8.1	150-350
12-18a							
Hombre	13-14.5	43	88	34	0.5-1	7.8	150-350
Mujer	12-14.0	41	90	34	0.5-1	7.8	150-350
Adulto							
Hombre	13.5-15.5	47	90	34	0.8-2.5	7.4	150-350
Mujer	12-14.0	41	90	34	0.8-4.1	7.4	150-350

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246#t1

<https://images.app.goo.gl/ueGQuXVzd hN2gozX6>

Cuadro # 1. Valores normales de la serie roja

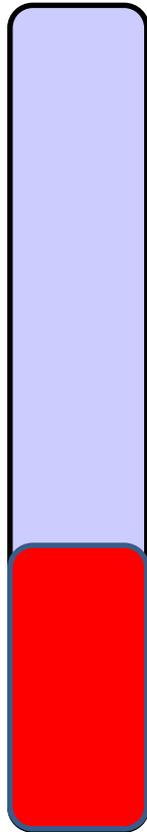
Edad	Hb (g/L)		Hto. (L/L)		GR (millones/ μ L)		VCM (fL)		HCM (pg)		CHCM (g/dL)	
	Promedio	-2 D S	Promedio	-2 D S	Promedio	-2 D S	Promedio	-2 D S	Promedio	-2 D S	Promedio	-2 D S
Nacimiento (sangre de cordón)	165	135	0.51	0.42	4.7	3.9	108	98	34	31	33	30
1-3 días (capilar)	185	145	0.56	0.45	5.3	4.0	108	95	34	31	33	29
Una semana	175	135	0.54	0.42	5.1	3.9	107	88	34	28	33	28
Dos semanas	165	125	0.51	0.39	4.9	3.6	105	86	34	28	33	28
Un mes	140	100	0.43	0.31	4.2	3.0	104	85	34	28	33	29
Dos meses	115	90	0.35	0.28	3.8	2.7	96	77	30	26	33	29
3 a 6 meses	115	95	0.35	0.29	3.8	3.1	91	74	30	25	33	30
7 a 24 meses	120	105	0.36	0.33	4.5	3.7	78	70	27	23	33	30
2 a 6 años	125	115	0.37	0.34	4.6	3.9	81	75	27	24	34	31
7 a 12 años	135	115	0.40	0.35	4.6	4.0	86	77	29	25	34	31
13 a 18 años												
Mujer	140	120	0.41	0.36	4.6	4.1	90	78	30	25	34	31
Varón	145	130	0.43	0.37	4.9	4.5	88	78	30	25	34	31

Hemoglobina

- Representa la cantidad de hemoglobina por unidad de volumen.
- Las cifras varían de acuerdo a la edad, género, altura del sitio de residencia, etc.

INSTITUTOENLACE.COM





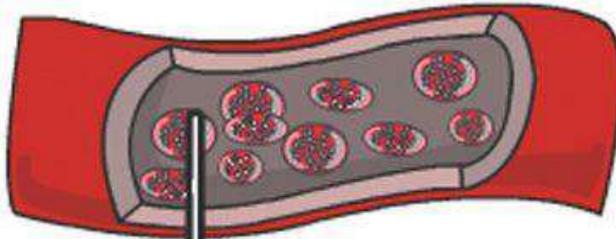
- Se mide en gramos por decilitro(g/dL)
- 14.0 g/dL

- En unidades internacionales son de g/L
- 140 g/L

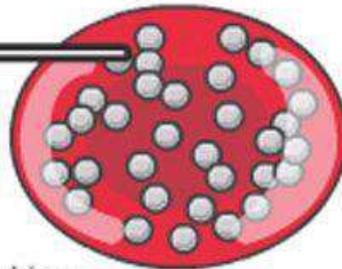
INSTITUTOENLACE.COM



Vaso sanguíneo

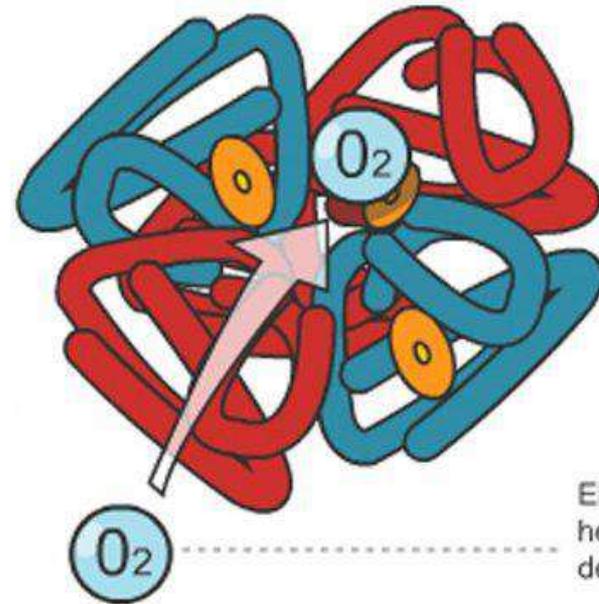


Glóbulo rojo



Los glóbulos rojos contienen cientos de moléculas de hemoglobina que transportan oxígeno

Molécula de hemoglobina



Hemo

El oxígeno se fija al hemo en la molécula de hemoglobina

INSTITUTOENLACE.COM



Hemoglobina

Este parámetro debe ser el único empleado para definir si hay o no anemia.

Sólo si las cifras de hemoglobina son inferiores a los valores normales puede asegurarse que existe anemia.

Fundamentos de Hematología. Ruiz Argüelles Ruiz Delgado 5ª. Ed.
Editorial Medica Panamericana. Pag. 16



VALORES DE REFERENCIA NIÑOS

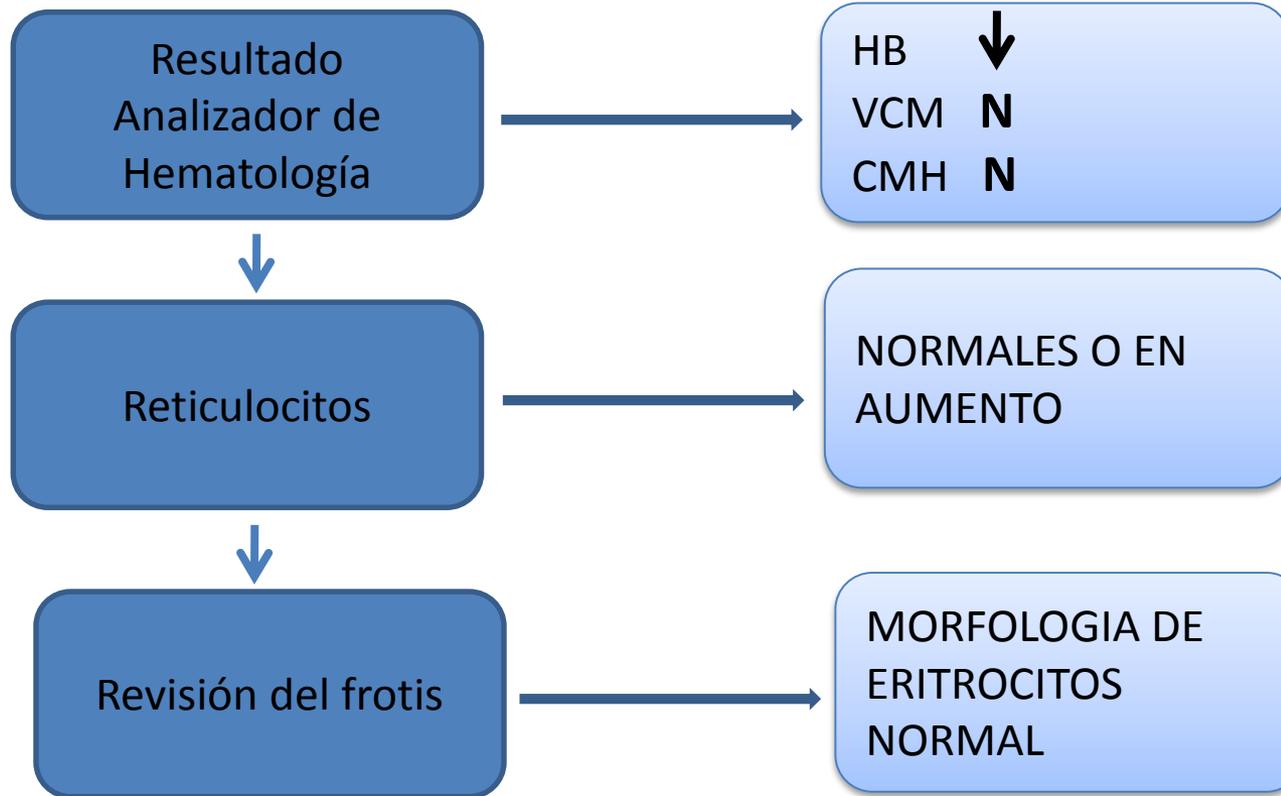
RANGO DE EDAD	Valor convencional (g/dL)	Valor SI (g/L)
0 – 2 meses	14 - 20	140 - 200
2 – 6 meses	10 – 15	100 - 150
6 - 12 meses	10 – 14	100 – 140
1 – 5 años	11 – 15	110 - 150

Fuente: Instituto de Hematopatología

INSTITUTOENLACE.COM



ES POSIBLE QUE EN UNA HEMORRAGIA AGUDA SE OBSERVE ESTE TIPO DE COMPORTAMIENTO

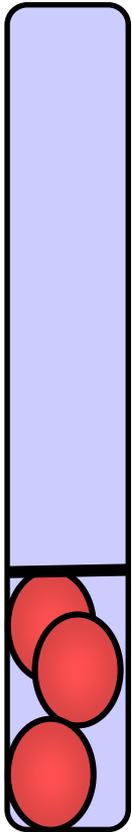


HEMATÓCRITO (Hct)

- Representa la proporción de eritrocitos en el total de la sangre.
 - Se mide en % .
 - Esta variable no debe usarse como criterio para establecer el diagnóstico de anemia.
 - El cálculo manual es más exacto que el del citómetro.
 - No debe calcularse con base a la hemoglobina, ni viceversa.



25 %
0.25 L/L



25 %
0.25 L/L



$$\text{HEMATOCRITO} = \text{VGM} * \text{ERI} / 10$$

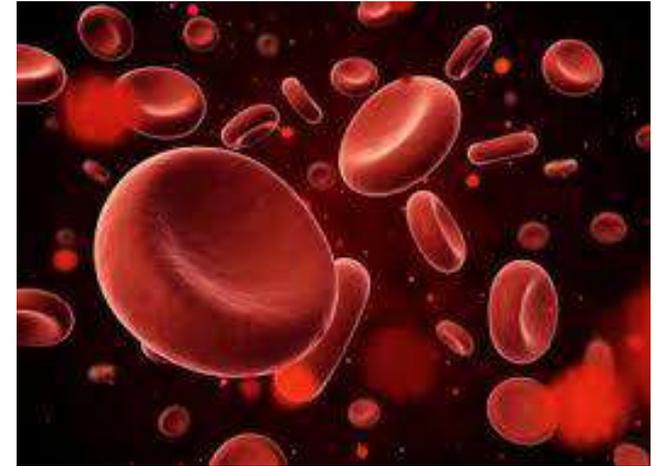
INSTITUTOENLACE.COM



NUMERO DE GLOBULOS ROJOS

Se puede reportar en millones por microlitro (millones/ μL) y en unidades internacionales

Valores de referencia en adultos son: 4 a 6 millones / μL .



INSTITUTOENLACE.COM



VALORES DE REFERENCIA NIÑOS

RANGO DE EDAD	Valor convencional $\times 10^6/\mu\text{L}$	Valor SI $\times 10^{12}/\text{L}$
0 – 2 meses	4.8 – 6.8	4.8 – 6.8
2 – 6 meses	3.5 – 4.8	3.5 – 4.8
1 – 5 años	3.2 – 5.2	3.2 – 5.2

INSTITUTOENLACE.COM



Volumen Globular Medio (VGM)

- Es de gran valor en el esclarecimiento de la causa de una anemia.
- Se refiere al volumen de los eritrocitos.
- Los valores del VGM permiten saber si una anemia es:

INSTITUTOENLACE.COM



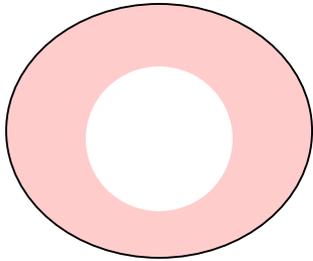
Volumen Globular Medio (VGM)

- **Macroscítica (VGM mayor a los limites normales)**
 - **Microscítica (VGM menor a los limites normales)**
 - **Normocitica (VGM tamaño normal de las células)**
- Se mide en fentolitros (fl).
 - Los valores de referencia: 80 a 100 fL

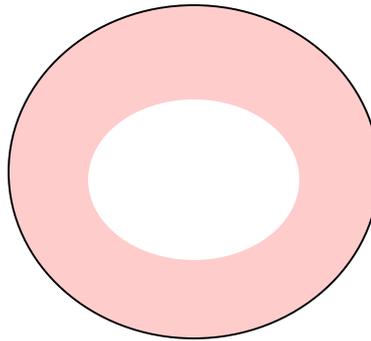
INSTITUTOENLACE.COM



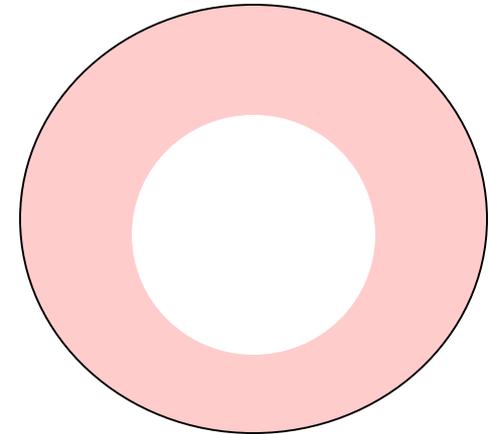
CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA



Microcito



Normocito



Macrocito



Volumen Globular Medio (VGM)

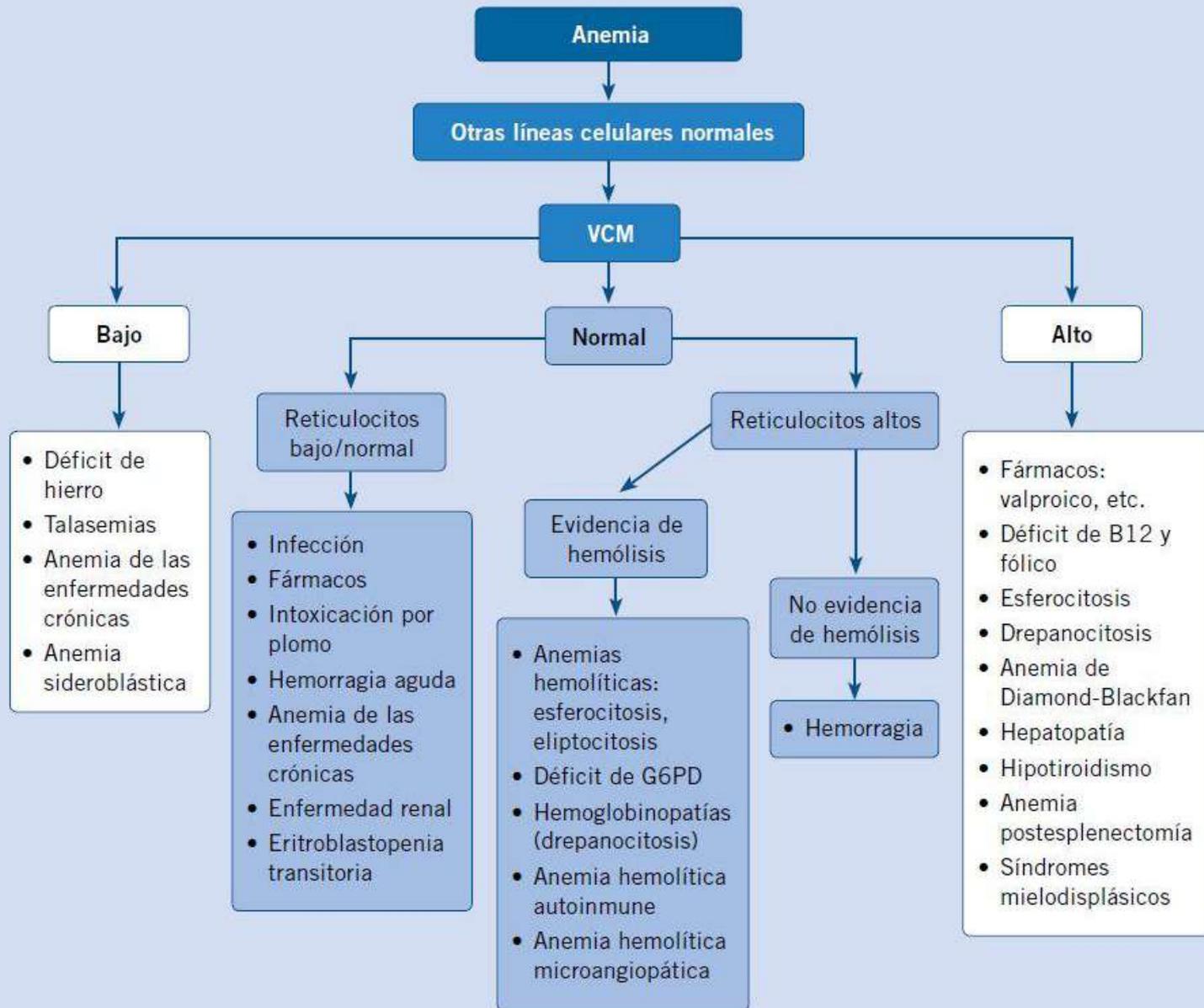
**Valores $<$ VGM = “anemias microcíticas”
(deficiencia de hierro, talasemia,
esferocitosis hereditaria)**

**Valores $>$ VGM = “anemias macrocíticas”
(eritropoyesis acelerada, megaloblástica, mielodisplasia,
anemia aplásica)**

INSTITUTOENLACE.COM



Algoritmo diagnóstico a partir de los datos hematológicos básicos



VCM: volumen corpuscular medio; G6PD: glucosa 6-fosfato deshidrogenasa.

VGM (fL)	Enfermedad	Frecuencia
Menor de 80	Deficiencia de hierro	85%
Menor de 70	Talasemia	2%
Entre 70 y 80	Esferocitosis hereditaria	1%

INSTITUTOENLACE.COM



BIOMETRIA HEMATICA:	RESULTADOS:	UNIDADES:	VALORES NORMALES
			FEMENINO ADULTA
Hemoglobina:	8.3 ↓	g/dl	12 - 14
Hematocrito:	28.1 ↓	%	36 - 44
V. G. M. :	72.0 ↓	fL	80 - 100
M.C.H.:	20.2 ↓	pg	26 - 32
C. M. H. G. :	26.9 ↓	g/dl	32 - 36
Eritrocitos:	3.0 ↓	Millon. X μL	3.4 - 5.1
RDW:	18.0 ↑	%	11 A-13
INDICE DE MENTZER	24.0 ↑	VGM/ERI	PUNTO DE CORTE 13
RETICULOCITOS	23,000 ↓		25,000 A 100,000

INDICE DE MENTZER

INDICE	FORMULA	ANEMIA FERROPENICA	TALASEMIA MENOR
MENTZER	VCM/ERI	MAYOR DE 13	MENOR DE 13

SIRVE SOLAMENTE PARA ORIENTAR EL DIAGNOSTICO, SE TENDRAN QUE HACER LAS PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

SIRVE SOLAMENTE PARA DIFERENCIAR ENTRE ANEMIA FERROPENICA Y TALASEMIA MENOR

DEFICIENCIA DE HIERRO

ESTUDIOS
ADICIONALES

CINETICA DE HIERRO

HIERRO SERICO
SATURACION DE
TRANSFERRINA
FERRITINA

CAPACIDAD DE FIJACION
DE HIERRO A LA
TRANSFERRINA

TRANSFERRINA

DEFICIENCIA DE HIERRO

PREVALENCIA



PÉRDIDA SANGUINEA

DEFICIENTE ABSORCION

AUMENTO EN LOS
REQUERIMIENTOS

DISMINUCION EN EL
APORTE

BIOMETRIA HEMATICA:	RESULTADOS:	UNIDADES:	VALORES NORMALES
			NIÑOS 1 – 5 AÑOS
Hemoglobina:	12.4	g/dl	11 - 15
Hematocrito:	38.6	%	34 - 44
V. G. M. :	64.1 ↓	fL	70 - 88
M.C.H.:	20.2 ↓	pg	26 – 32
C. M. H. G. :	32.0	g/dl	32 - 36
Eritrocitos:	6.06 ↑	Millon. X μL	3.2 – 5.2
RDW:	13.0	%	11 A-13
INDICE DE MENTZER	10.5 ↓	VGM/ERI	PUNTO DE CORTE 13
RETICULOCITOS	138,500 ↑		25,000 A 100,000

Reticulocitos

2 GOTAS DE SANGRE
Y DOS GOTAS DE
AZUL DE CRESILO
BRILLANTE

INCUBAR 15 MINUTOS
A 37 GRADOS CENTIGRADOS

FORMA DE RED
RNA RIBOSOMAL

BUSQUEDA DE
ERITROCITOS CON
PRECIPITADOS DE Hb H

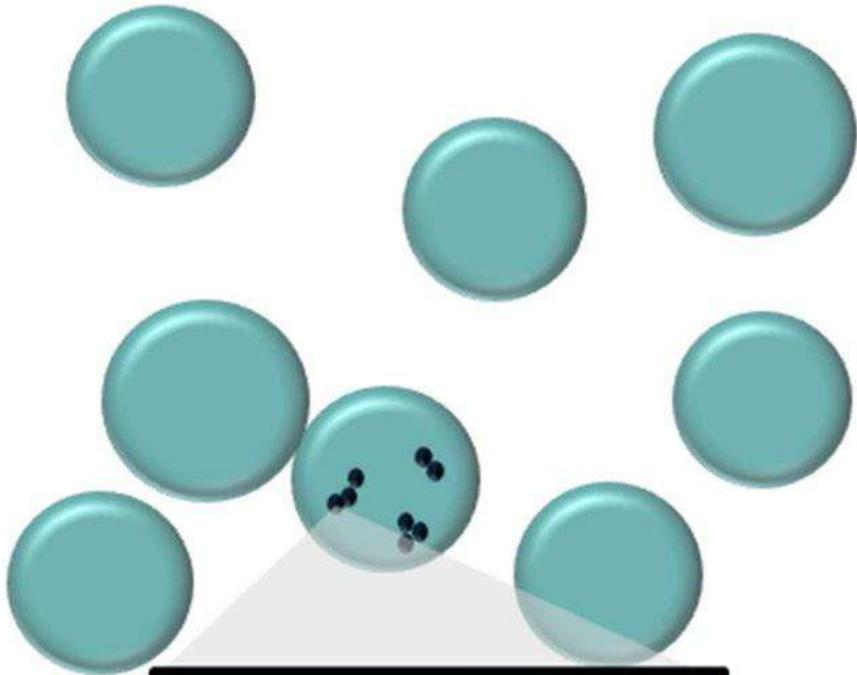
2 GOTAS DE SANGRE
Y DOS GOTAS DE
AZUL DE CRESILO
BRILLANTE

INCUBAR UNA HORA
A 37 GRADOS CENTIGRADOS

HEMOGLOBINA
PRECIPITADA

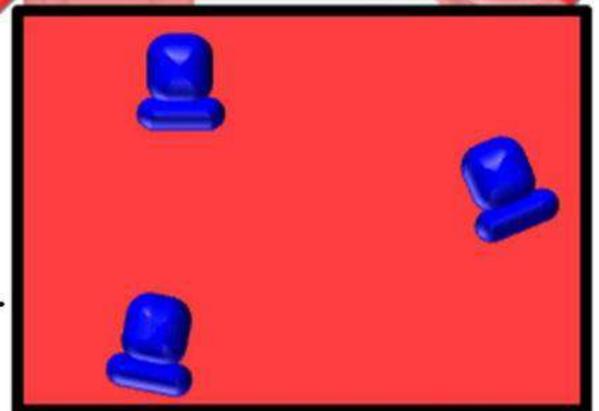
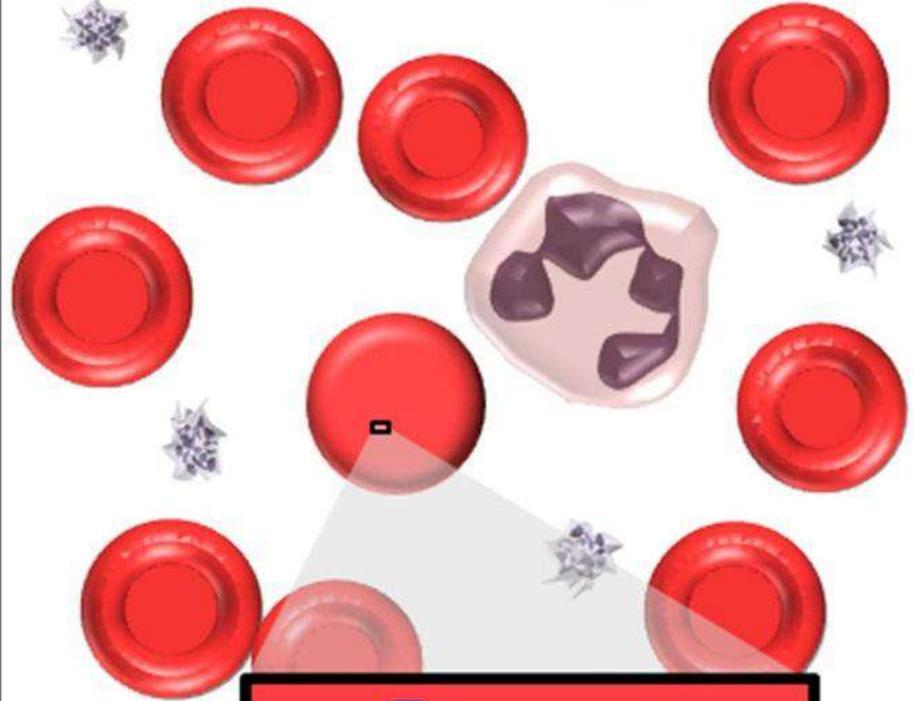
RETICULOCITOS

Tinción de Azul de Cresil Brillante



Ribosomas oxidados , aglutinados y teñidos

Tinción de Wright

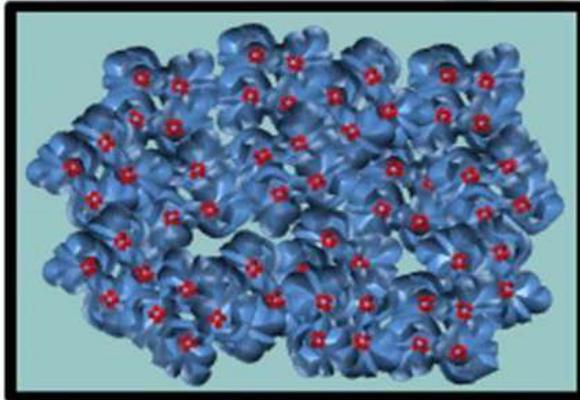


Ribosomas dispersos y teñidos

Claro

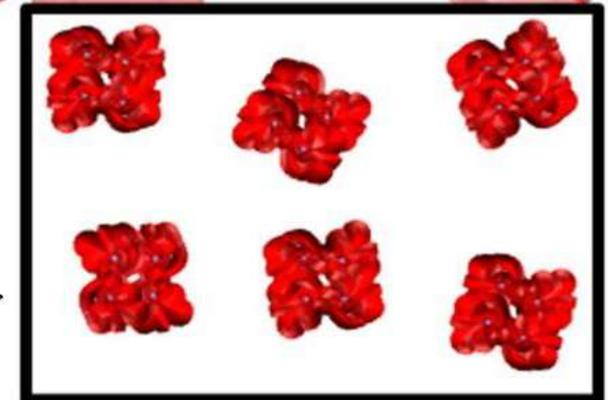
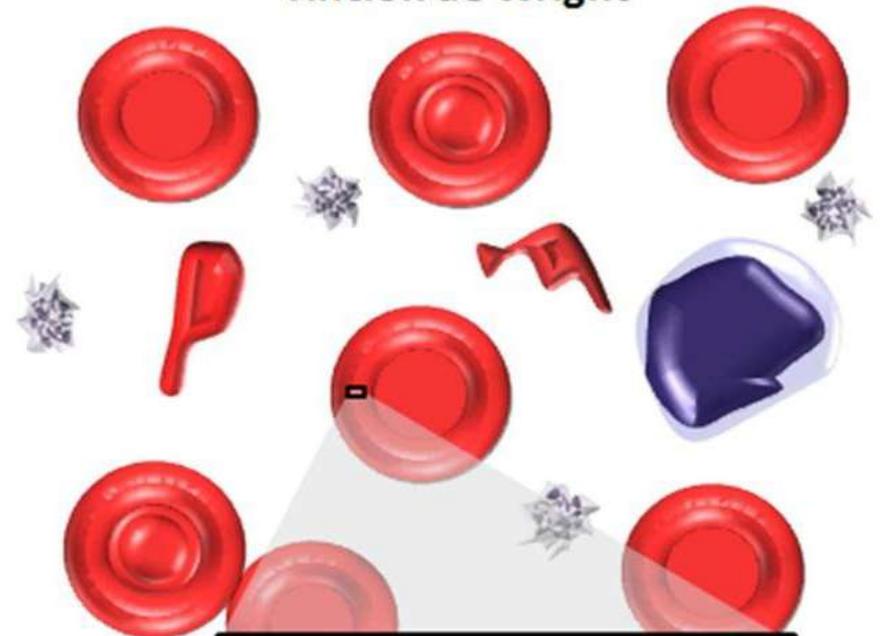
INDUCCIÓN DE PRECIPITADOS DE HEMOGLOBINA H EN LA ALFA TALASEMIA MENOR E INTERMEDIA

Tinción de Azul de Cresil Brillante
incubando 1 hora



Hb H oxidada, aglutinada, precipitada y teñida

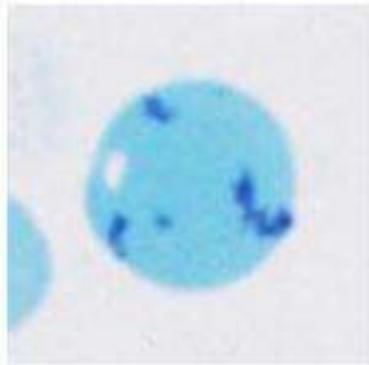
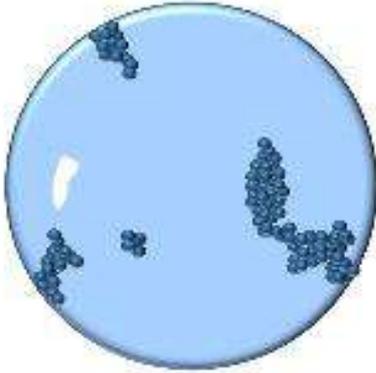
Tinción de Wright



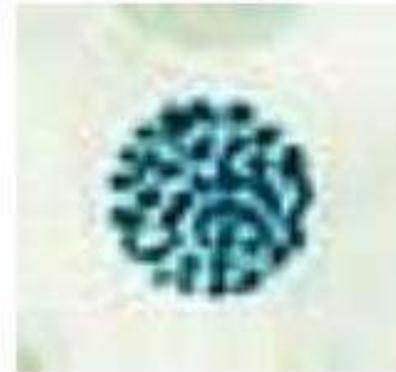
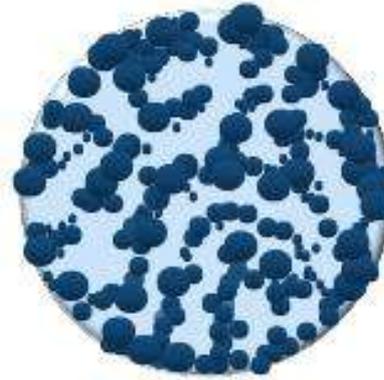
Hemoglobina H dispersa y teñida

Cleto

Tinción con azul de cresilo brillante al 1%

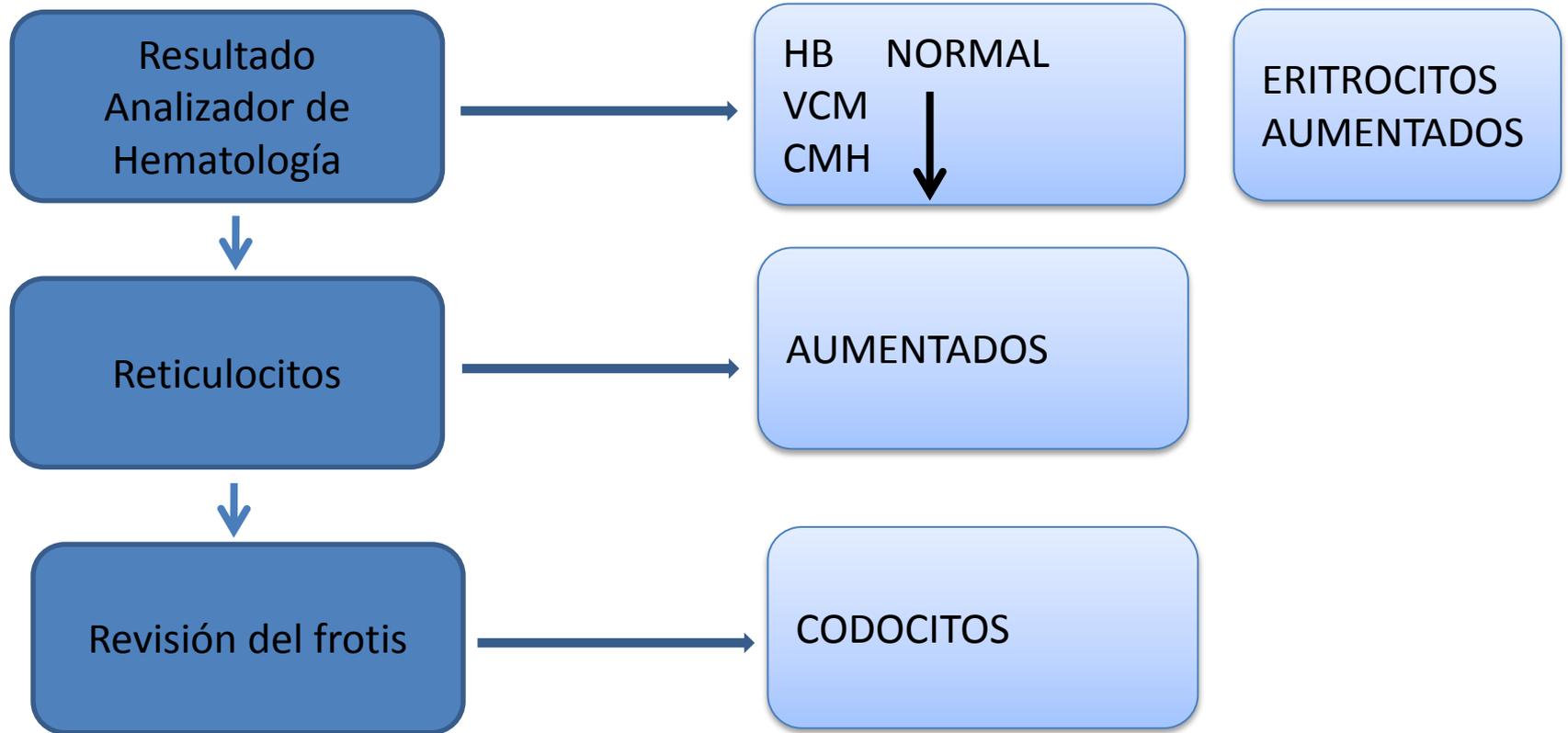


RETICULOCITO
15-30 min/37°C
Precipitación de RNA



Hb H
1-4hrs/37°C
Precipitación de cadenas β

ALFA TALASEMIA



TALASEMIA MENOR

ESTUDIOS
ADICIONALES

CINETICA DE HIERRO
NORMAL

HIERRO SERICO SATURACION DE TRANSFERRINA
FERRITINA
CAPACIDAD DE FIJACION DE HIERRO A LA TRANSFERRINA
TRANSFERRINA

ELECTROFORESIS DE
HEMOGLOBINA

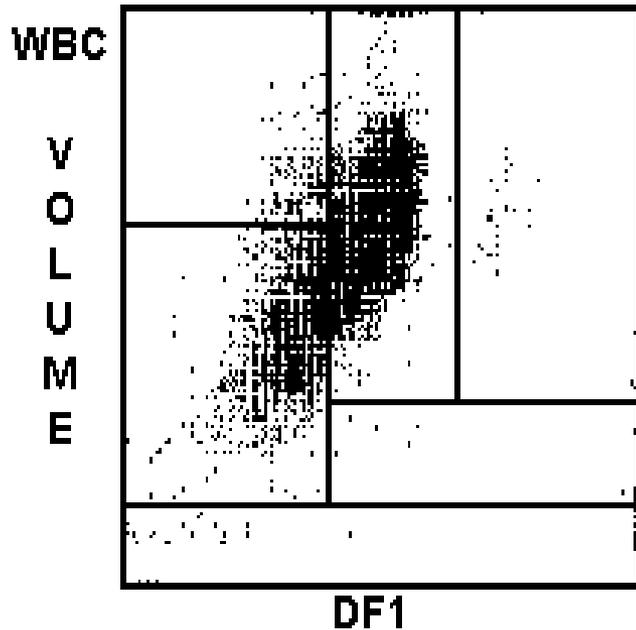
VGM (fL)	Enfermedad	Frecuencia
Mayor de 100	Megaloblástica	1%

VGM (fL)	Fisiológico	Frecuencia
Mayor de 100	Recién nacidos	98%

INSTITUTOENLACE.COM

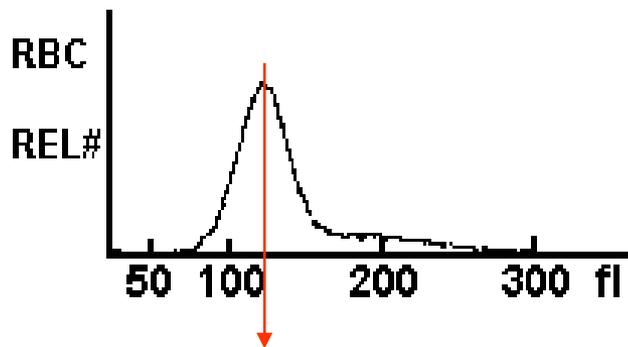


Macrocytic Anemia (Meg.):



WBC	12.1	H		
	%		#	
NE	71.1	H	8.5	H
LY	15.9	L	1.9	
MO	3.3		0.5	
EO	0.5	L	0.1	
BA	8.7	H	1.1	H

RBC	2.69	L
HGB	10.6	L
HCT	31.6	L
MCV	117.6	H
MCH	39.6	H
MCHC	33.7	
RDW	14.1	



PLT	578	H
MPV	7.2	L

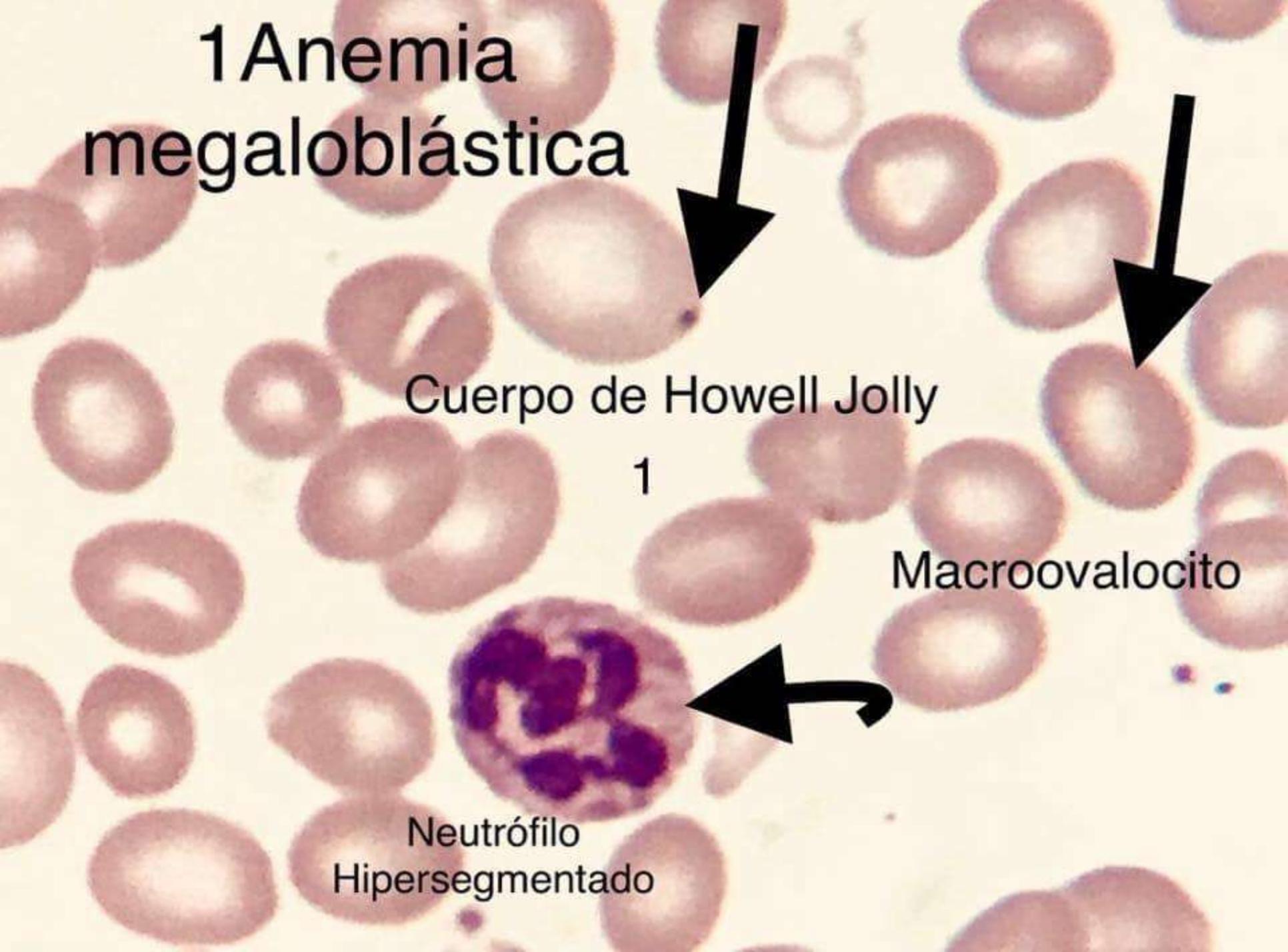
1 Anemia megaloblástica

Cuerpo de Howell Jolly

1

Macroovalocito

Neutrófilo
Hipersegmentado



Hemoglobina corpuscular media (HCM)

- Representa la cantidad promedio de hemoglobina en peso contenida en cada eritrocito.
- Se mide en picogramos (pg)
- Los valores de referencia: 26 a 32 pg en hombres y mujeres
- Anemias hipocrómicas, normocromicas.



Hemoglobina corpuscular media (HCM)

- Eritrocitos normocrómicos tienen la cantidad de hemoglobina adecuada para su volumen.
- Una porción clara central que ocupa la tercera parte del diámetro celular.

INSTITUTOENLACE.COM



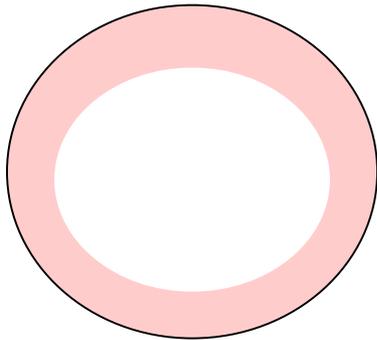
Hemoglobina corpuscular media (HCM)

Eritrocitos hipocrómicos, existe menos hemoglobina de la esperada para el volumen de la célula, la porción clara central ocupa un diámetro mayor.

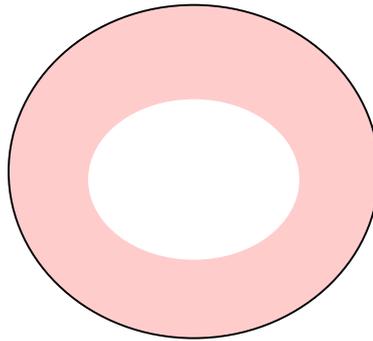
INSTITUTOENLACE.COM



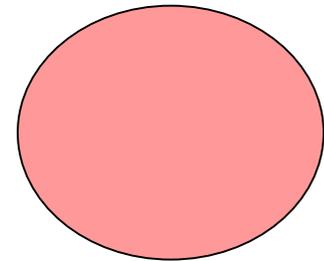
CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA



Hipocrómico



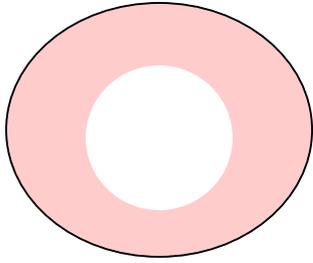
Normocrómico



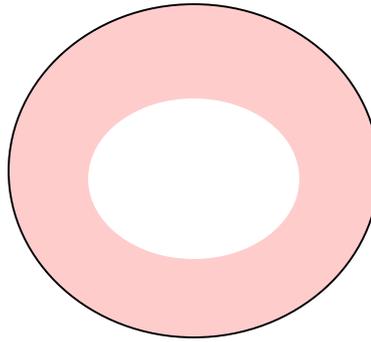
Hipercrómico



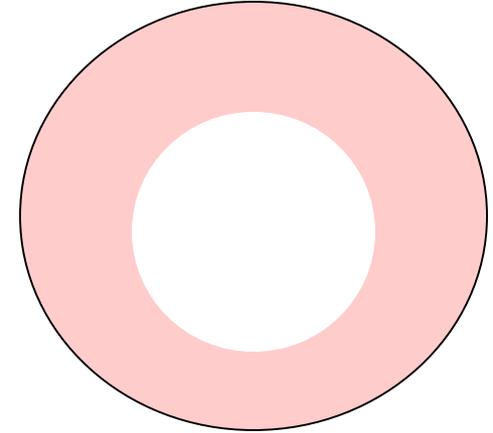
CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA



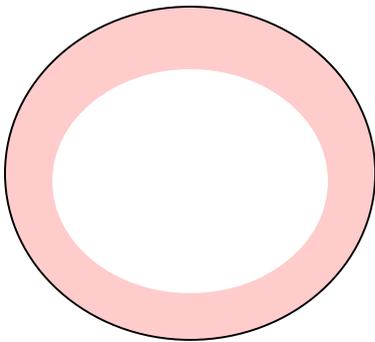
Microcito



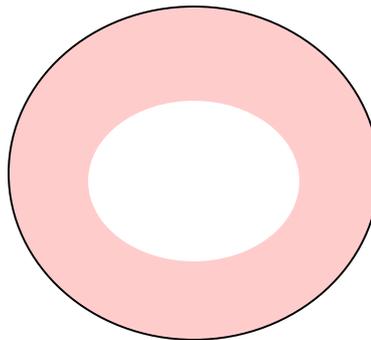
Normocito



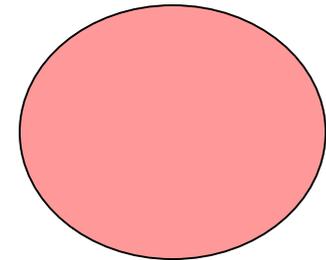
Macrocito



Hipocrómico



Normocrómico



Hiperocrómico

**MACROCITICA
HIPOCROMICA**

**MACROCITICA
NORMOCROMICA**

**MACROCITICA
HIPERCROMICA**

**NORMOCITICA
HIPOCROMICA**

**NORMOCITICA
NORMOCROMICA**

**NORMOCITICA
HIPERCROMICA**

**MICROCITICA
HIPOCROMICA**

**MICROCITICA
NORMOCROMICA**

**MICROCITICA
HIPERCROMICA**

INSTITUTOENLACE.COM



**MACROCITICA
HIPOCROMICA**

Retis de estrés (anemias hemolíticas)
Estomatocitos,
ovaestomatocits

**MACROCITICA
NORMOCROMICA**

Vit,B12, acido folico

**MACROCITICA
HIPERCROMICA**

**NORMOCITICA
HIPOCROMICA**

Def.hierro inciales, anemias sideroblasticas y talasemias

**NORMOCITICA
NORMOCROMICA**

Anemias hemolíticas

**NORMOCITICA
HIPERCROMICA**

Esferocitos ligeramente deshidratados,acantocitos

**MICROCITICA
HIPOCROMICA**

def. hierro, poiquilicitos talasemias

**MICROCITICA
NORMOCROMICA**

Leptocitos de las talasemias
Def. de hierro, codocitos esquizocitos

**MICROCITICA
HIPERCROMICA**

Microcitos , esquizocitos o celulas fragmentadas

Concentración Media de Hemoglobina Globular (CMHG)

- Cantidad de hemoglobina que tiene un eritrocito en relación con su volumen.
- En el frotis los eritrocitos normocrómicos tienen una porción clara central que ocupa la tercera parte del diámetro celular.

INSTITUTOENLACE.COM



Concentración Media de Hemoglobina Globular (CMHG)

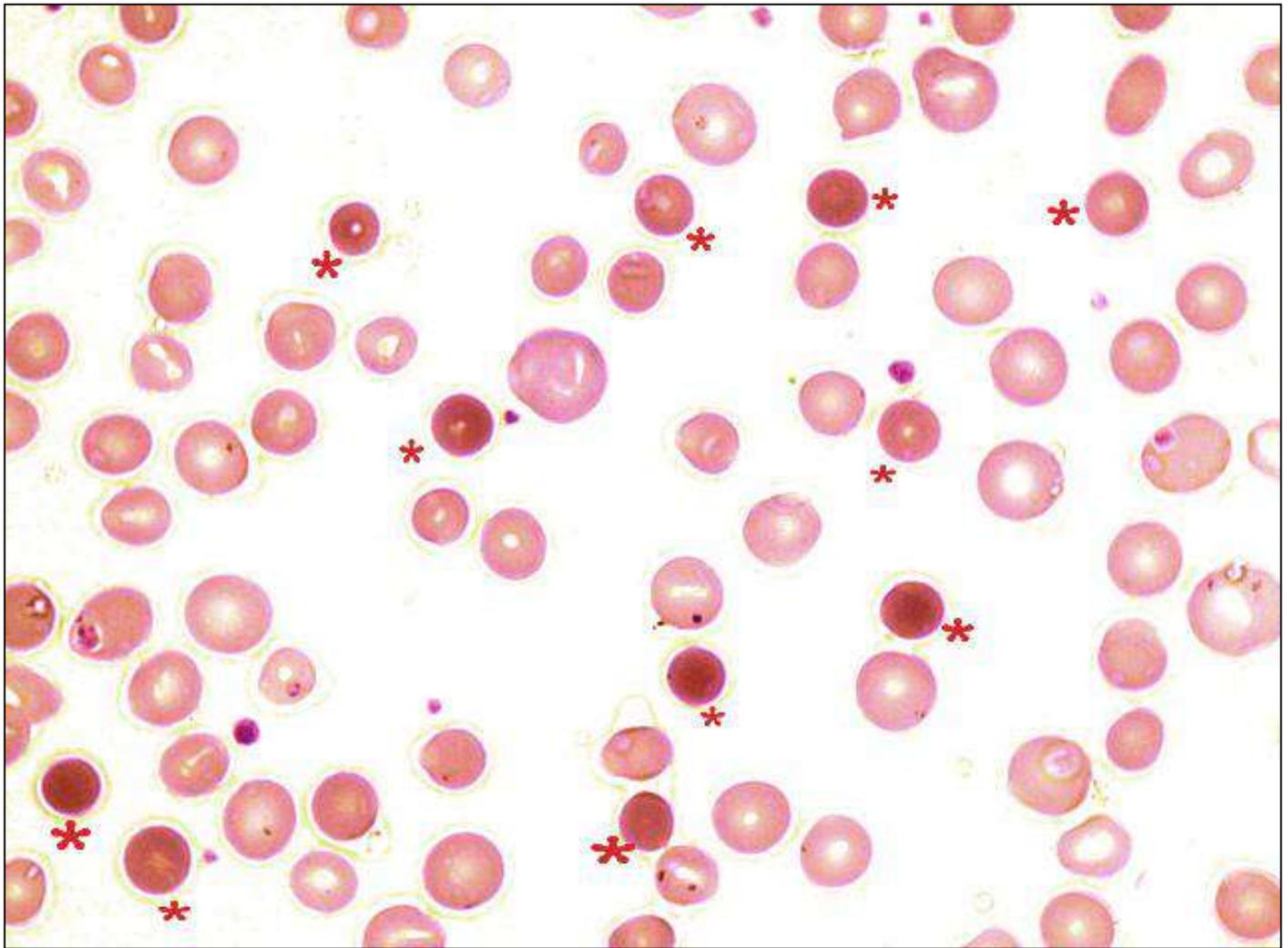
- Eritrocitos hipocrómicos, existe menos hemoglobina de la esperada para el volumen de la célula, la porción clara central ocupa un diámetro mayor.
- La hiper Cromía donde se encuentra más hemoglobina de la esperada para su volumen.
- Los valores de referencia: 32 a 36 g/dL.

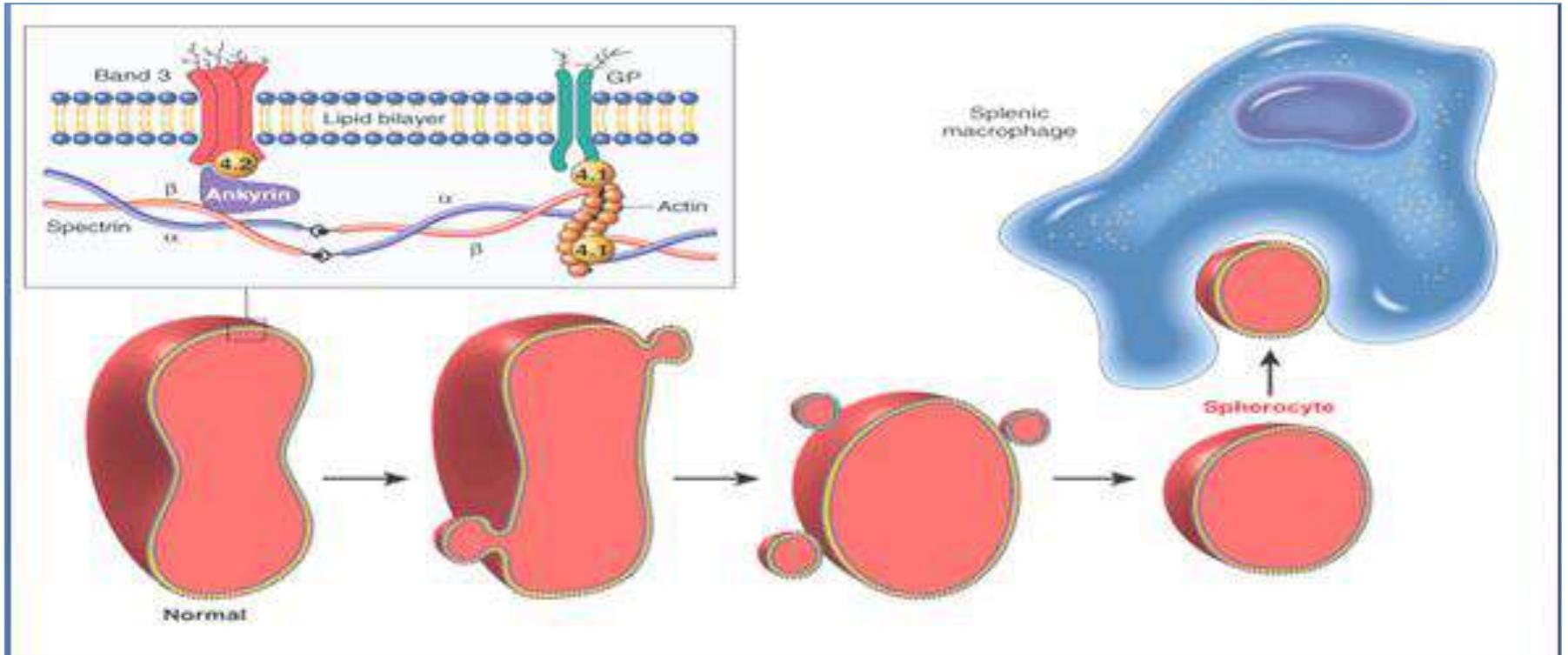
INSTITUTOENLACE.COM



BIOMETRIA HEMATICA:	RESULTADOS:	UNIDADES:	VALORES NORMALES
			NIÑOS 1 – 5 AÑOS
Hemoglobina:	9.0	g/dl	11 - 15
Hematocrito:	24	%	34 - 44
V. G. M. :	65	fL	70 - 88
M.C.H.:	28	pg	26 – 32
C. M. H. G. :	38	g/dl	32 - 36
Eritrocitos:	2.6	Millon. X μL	3.2 – 5.2
RDW:	16	%	11 A-13
LEUCOCITOS	8.0	X10⁹/L	5 - 15
Plaquetas	560	X10⁹/L	150 - 400







INSTITUTOENLACE.COM



- QUE SIGNIFICA QUE EN TODOS TUS RESULTADOS SE OBSERVE UN AUMENTO DE LA CMHC?

INSTITUTOENLACE.COM

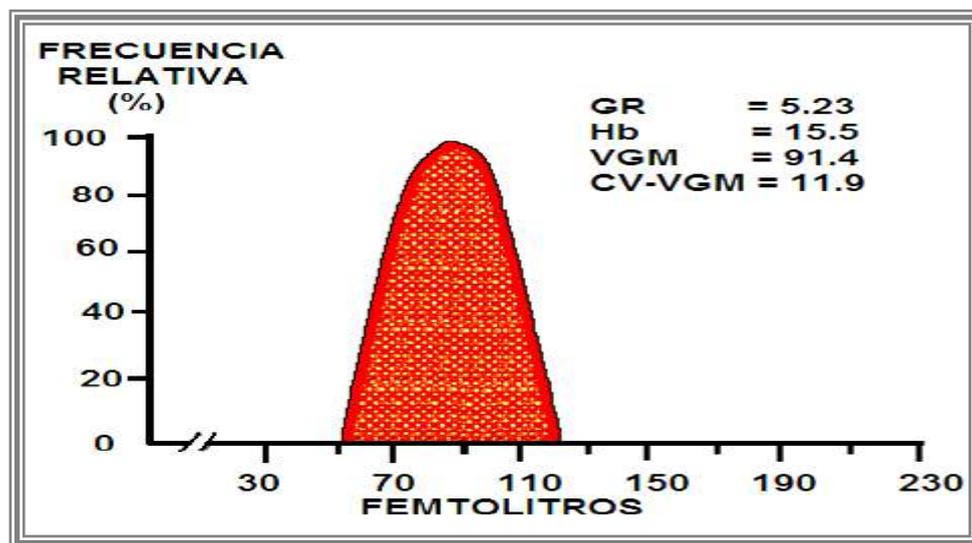


**Amplitud calculada de la distribución de los eritrocitos (ADE),
Coeficiente de variación del VGM (CV-VGM)
o Red cell distribution width (RDW).**

- ☆ **Histograma de frecuencia, informa sobre valores promedio de VGM.**
- ☆ **Estimación cuantitativa de la Anisocitosis.**

☆ **Medida en % como un coeficiente de variación o en fL como una desviación estándar.**

11-15% para una adulto.



Amplitud calculada de la distribución de los eritrocitos (ADE)

Anemias ferropénicas que cursan con VGM y HCM bajos el ADE o RDW está característicamente aumentado (15 a 18%).

En las talasemias , que cursan también con VGM y HCM disminuidos el ADE y el RDW es normal (12 a 13%).

INSTITUTOENLACE.COM

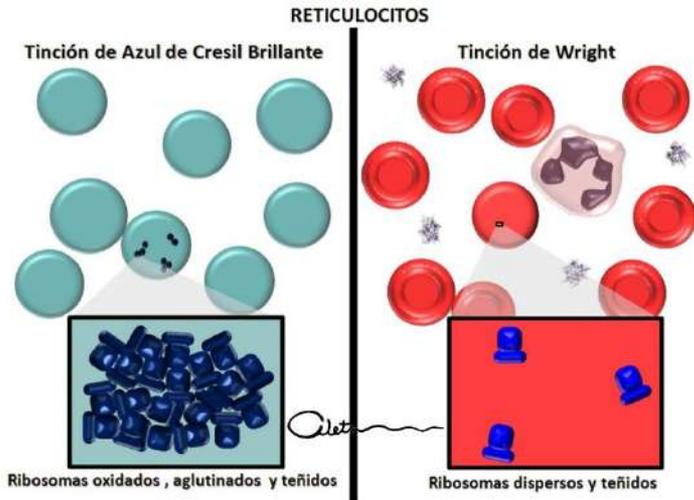


5/11/2020



Reticulocitos

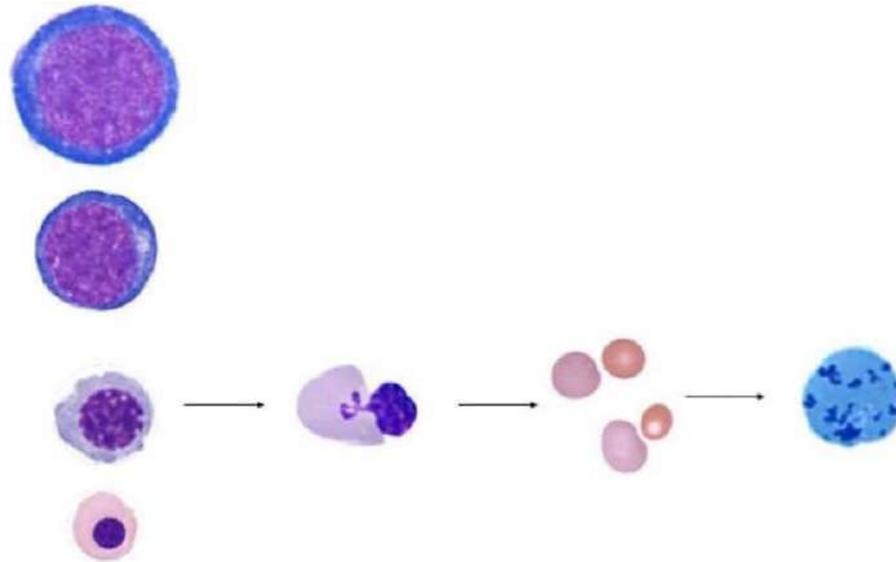
- Se refiere a la proporción porcentual de células rojas inmaduras, recientemente desprovistas del núcleo, que han sido emitidas a la sangre periférica prematuramente por la médula ósea.
- Se denominan reticulocitos porque al teñir los glóbulos rojos con tinciones supravitales, los restos de ácidos nucleicos se disponen en el citoplasma a manera de una red.



INSTITUTOENLACE.COM



Reticulocitos



QFB-EHDL FELIPE MANCERA PATIÑO

RETICULOCITOS

- Indicador de la magnitud de la eritropoyesis eficaz.
- Aumentada la eritropoyesis es dato de : Anemias hemolíticas, después de hemorragias, o en las deficiencias de hierro, vitamina B12 o ácido fólico durante el tratamiento.

INSTITUTOENLACE.COM



RETICULOCITOS

- EN EL TRATAMIENTO DE ANEMIAS CARENCIALES LA UTILIDAD ES:
- QUE EL EL PACIENTE SE ESTA TOMANDO EL TRATAMIENTO
- QUE ES LA DOSIS ADECUADA
- QUE EL DIAGNOSTICO ES CORRECTO
- deficiencia de hierro, vitamina B12 o ácido fólico.

INSTITUTOENLACE.COM



RETICULOCITOS

- **UTILIDAD CLINICA:**

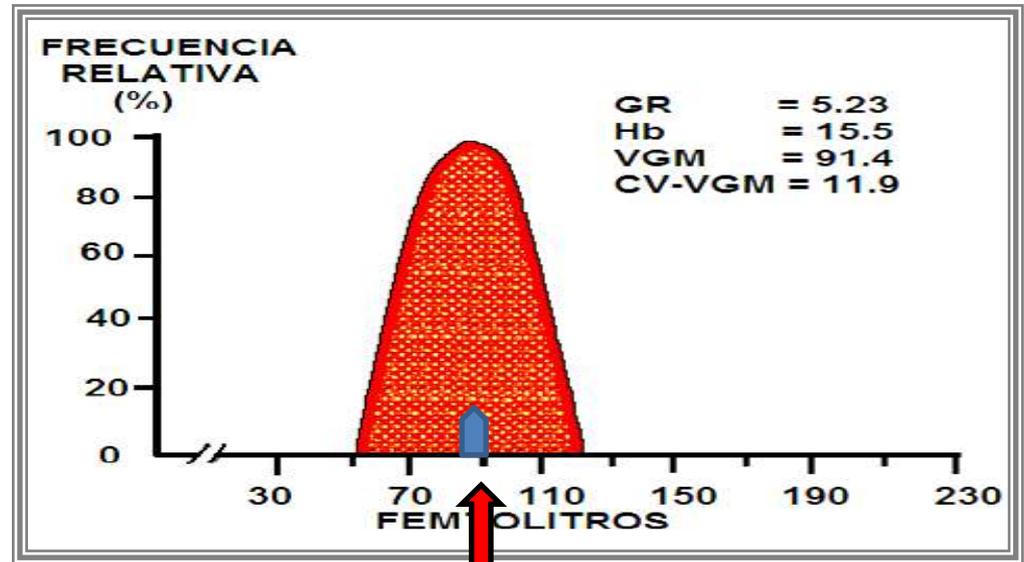
- Monitoreo de tratamientos inmunosupresores
- Monitoreo terapéutico de:
 - tratamientos con Eritropoyetina
 - Corrección de anemias nutricionales
 - Tratamiento de Mielodisplasias
- Definición de necesidad de transfusión en neonatos

INSTITUTOENLACE.COM



Cantidades absolutas de reticulocitos

- Porcentaje de reticulocitos x numero de eritrocitos x 10,000/ μ L.
- Normales: 25,000 a 100,000 / μ l en adultos.



reticulocitos



INDICE DE PRODUCCION DE RETICULOCITOS

		FORMULA	RESULTADO
1.	CONTAR 10 CAMPOS DE 100 CELULAS	ANOTAR LOS RETICULOCITOS	DIVIDIR ENTRE 10
EJ:	980 ERITROCITOS	20	2.0 %
2.-	CUENTA CORREGIDA DE RETICULOCITOS	CCR= RET% (HTO PAC/HTO NORMAL)	
EJ:	RET% (HTO PAC 20/HTO NORMAL 40)		1.0 %
3.-	RETICULOCITOS ABSOLUTOS	CCR(ERI)(10,000)	
EJ:	CCR 1.0%(2.0)(10,000)	VR 25,000 A 100,000	20,000
4.-	INDICE DE PRODUCCION DE RETICULOCITOS	CCR/TIEMPO DE MADURACION	
	CCR 1.0/ 2.5		0.4

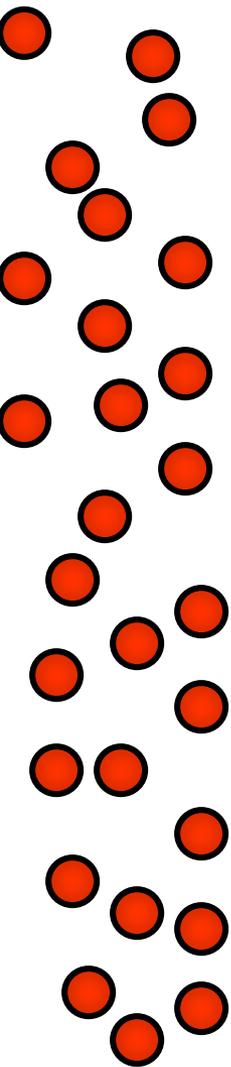
PROCEDIMIENTO

Hematocrito del paciente	Tiempo de maduración en sangre periférica
39 a 44	1.0
34 a 38	1.5
24 a 33	2.0
15 a 23	2.5
Menor de 15	3.0

INDICE DE PRODUCCION DE RETICULOCITOS

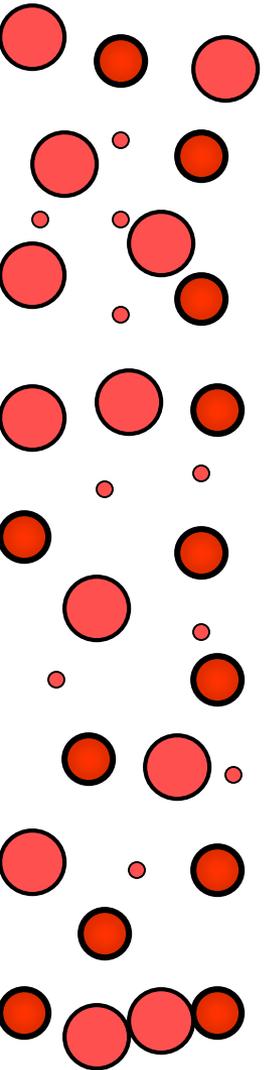
	RESULTADOS	VALORES NORMALES
INDICE DE PRODUCCION DE RETICULOCITOS	0.4	<p>Un IPR mayor a 2 indica respuesta adecuada de la medula ósea</p> <p>Un IPR menor a 2 indica respuesta inadecuada de la medula ósea</p>

ANEMIAS MICROCITICAS HOMOGÉNEAS (VCM < 80 fl y ADE < = 15)



**Talasemia menores (β -
talasemia)
Enfermedad crónica**

MICROCITICAS HETEROGÉNEAS (VCM < 80 fl y ADE >15)



Deficiencia de hierro

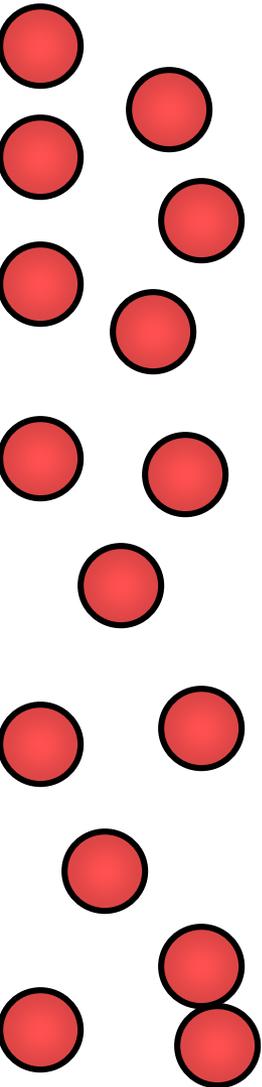
Hemoglobina S

Talasemias

CID

Prótesis valvulares

NORMOCITICA HOMOGÉNEA (VCM 80 A 99 fl ADE <15)



Hepatopatias

Nefropatias

Enfermedades infecciosas

Enfermedades inflamatorias

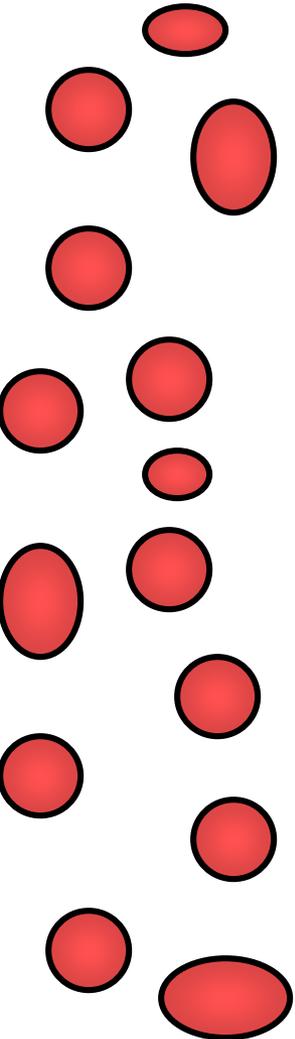
Esferocitosis hereditaria

Hemoglobinopatias AS y AC

Leucemias agudas

**Estados posthemorragicos, postransfusionales o
posquimioterapia**

NORMOCITICA HETEROGÉNEA



**Primeras etapas de deficiencia de hierro,
ácido fólico o vitamina B12**

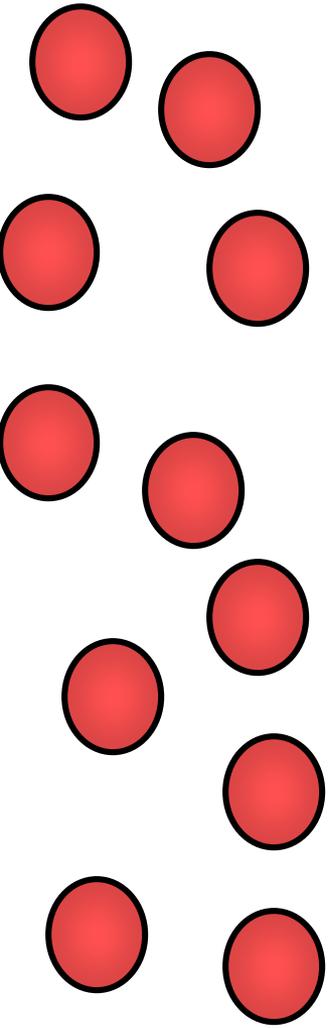
Anemia perniciosa

Hemoglobinopatías SS SC

Síndromes asociados a mielofibrosis

Anemias sideroblásticas

MACROCITICA HOMOGÉNEA



Recién Nacidos

Endocrinopatías (tiroides)

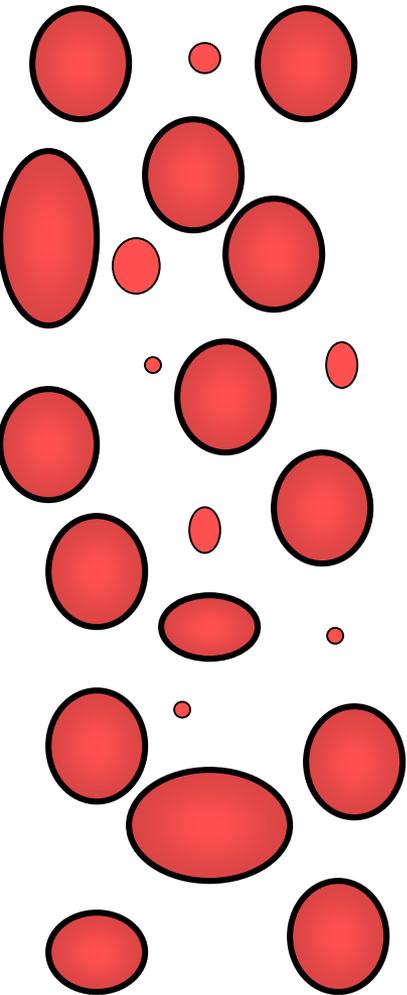
Hepatopatías (cirrosis alcohólica)

Anemias aplásicas

Estados preleucémicos

Síndrome dismielopoyético

MACROCITICA HETEROGÉNEA



Deficiencia de ácido fólico

Deficiencia de Vitamina B12

Anemias hemolíticas autoinmunes

Lupus eritematoso

DESCANSO (SANTORINI)



QUEDATE EN MI CASA!!!



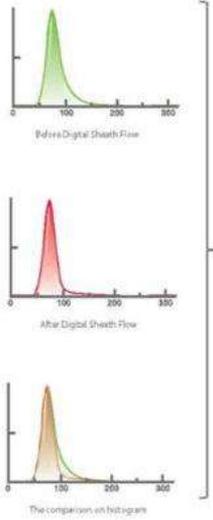
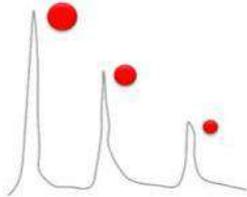
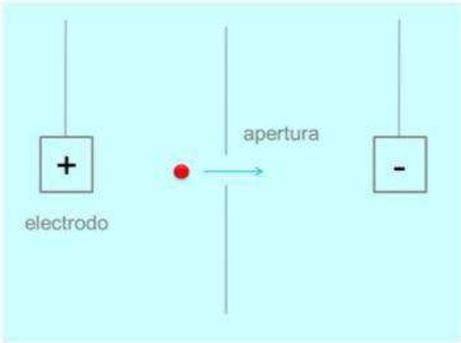
QFB-EHDL ANTONIO VILLEGAS SAENZ

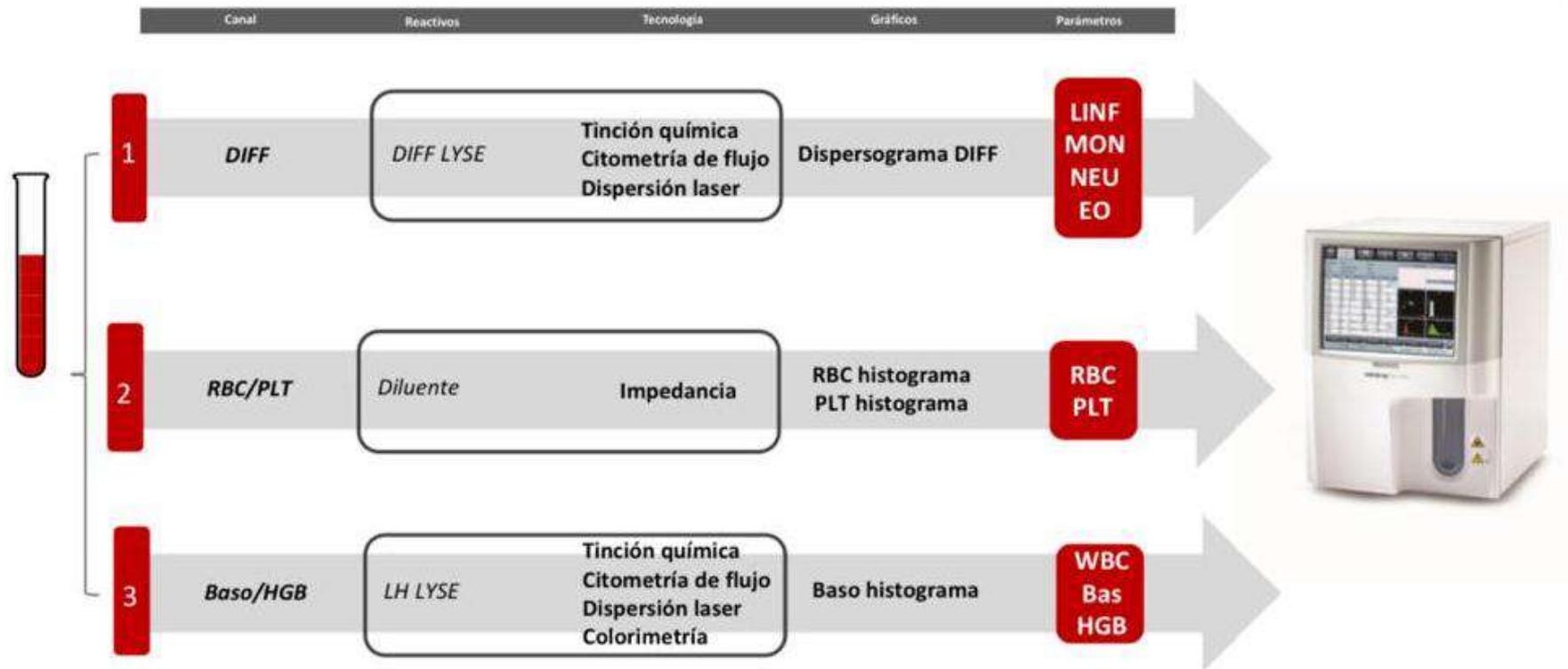
 **ENLACE**
INSTITUTO
EDUCACIÓN PROFESIONAL

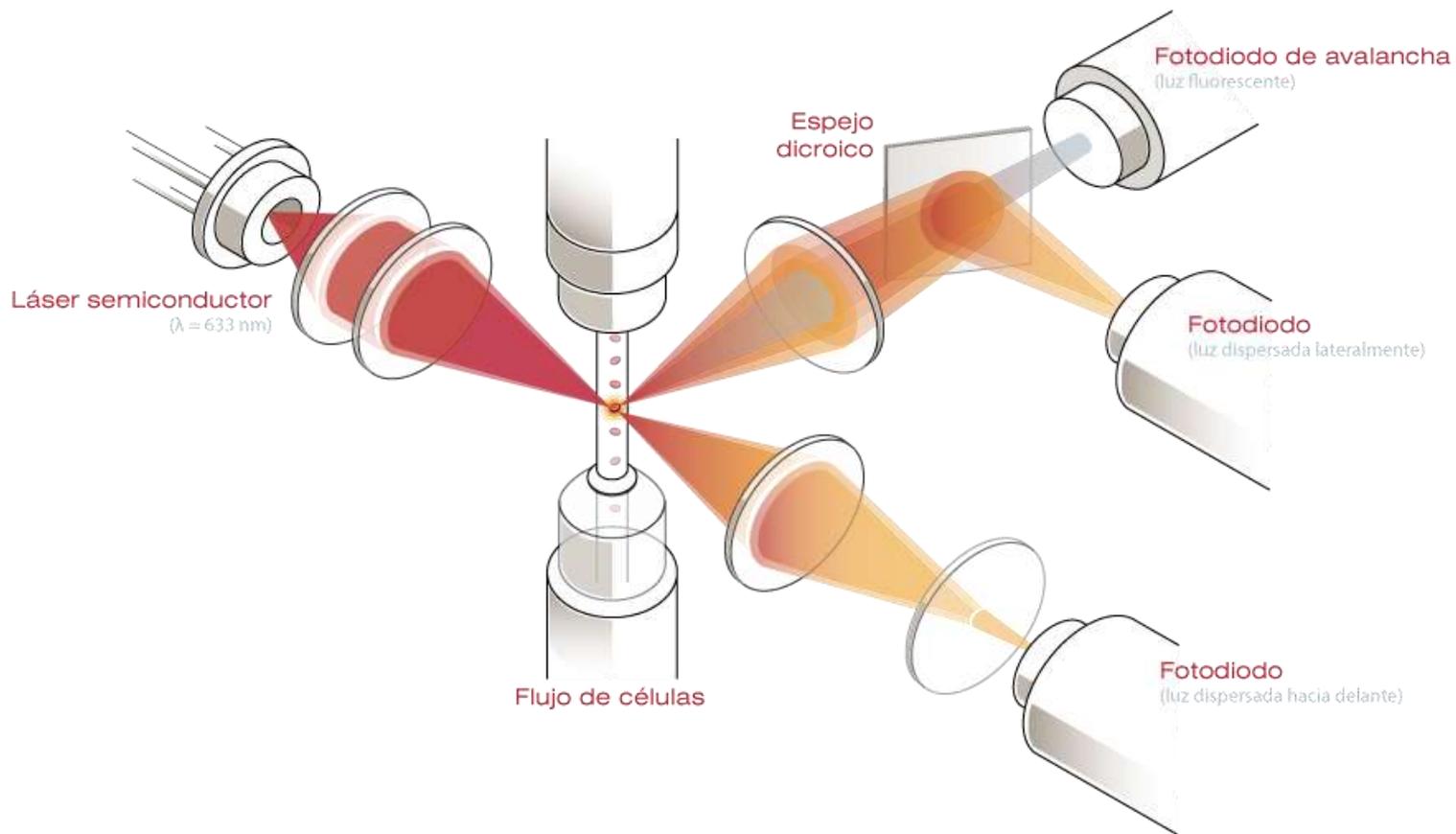
 +52 443 302 62 36

Principio - Impedancia

Canal RBC/PLT

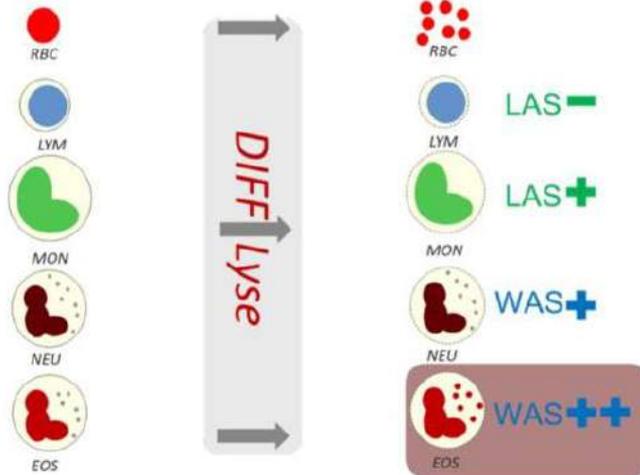






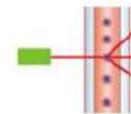
Principio – Tinción química / Citometría de flujo / Dispersión laser

Canal DIFF



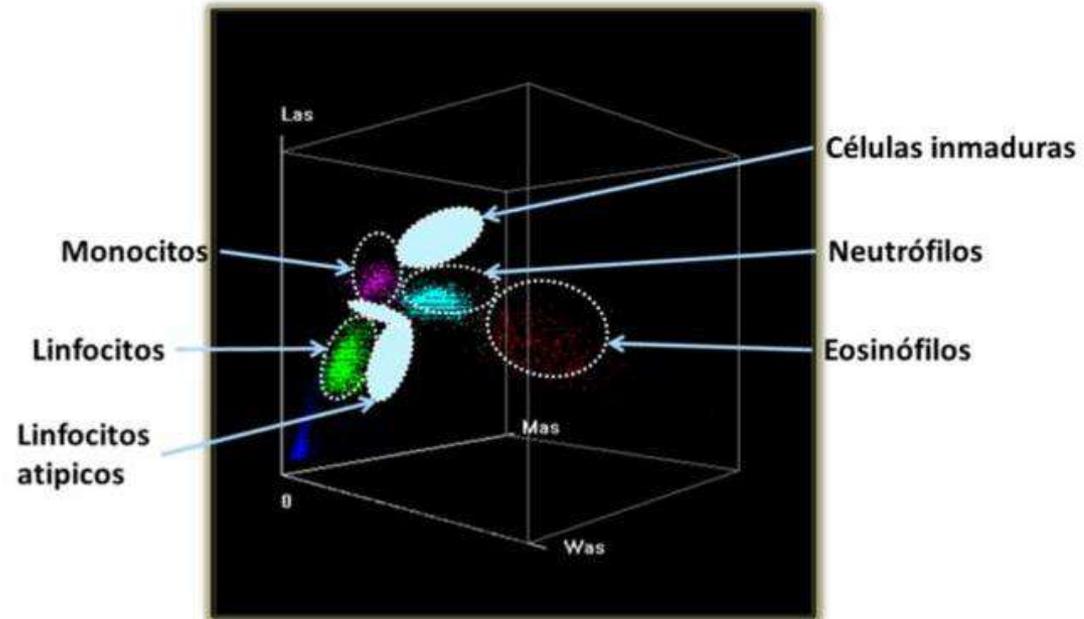
3-Part & CUTE 5-part

- LAS(Low angle scatter) — Volumen
- MAS(middle angle scatter) — Complejidad
- WAS(Wide angle scatter) — Granularidad



Principio – Tinción química / Citometría de flujo / Dispersión laser

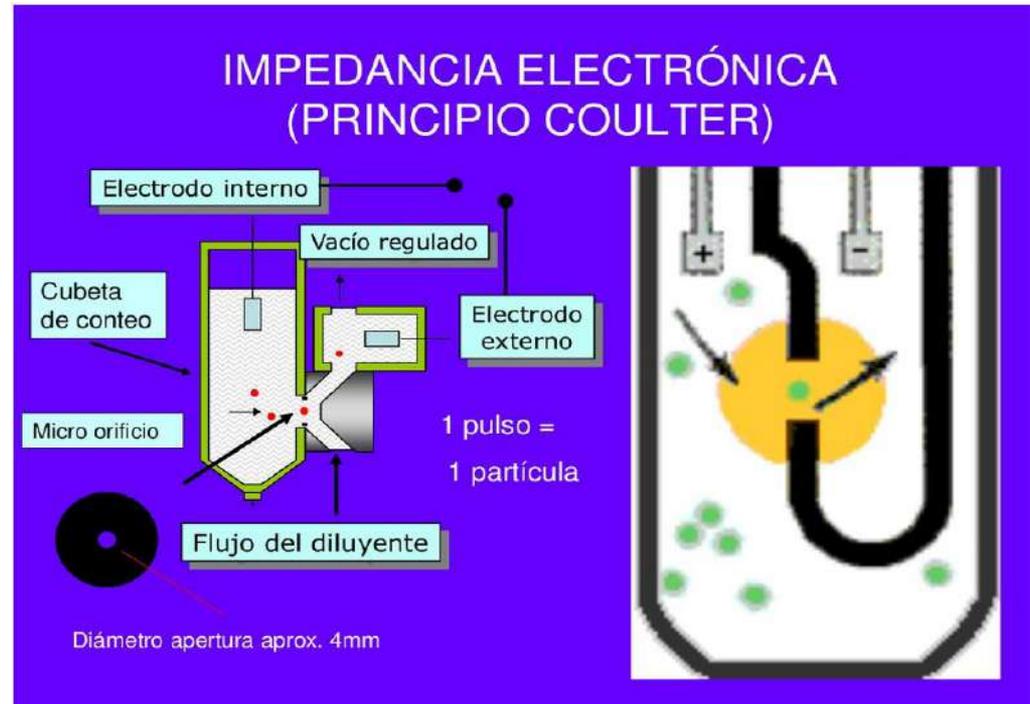
Canal DIFF



PRINCIPIOS BÁSICOS

Impedancia electrónica

Dispersión óptica

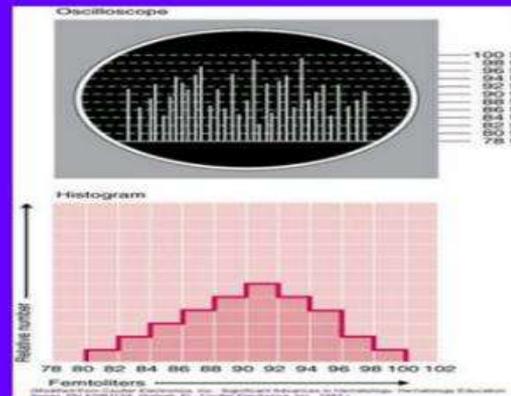
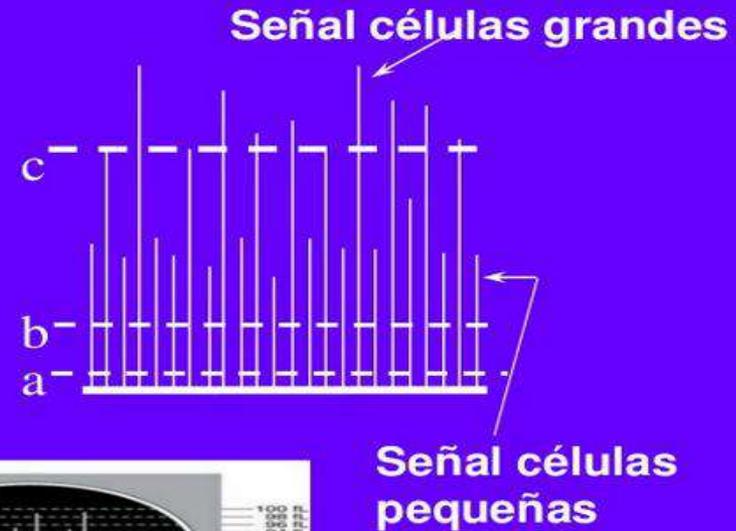


DISCRIMINACION DE PULSOS

a = Ruido Eléctrico

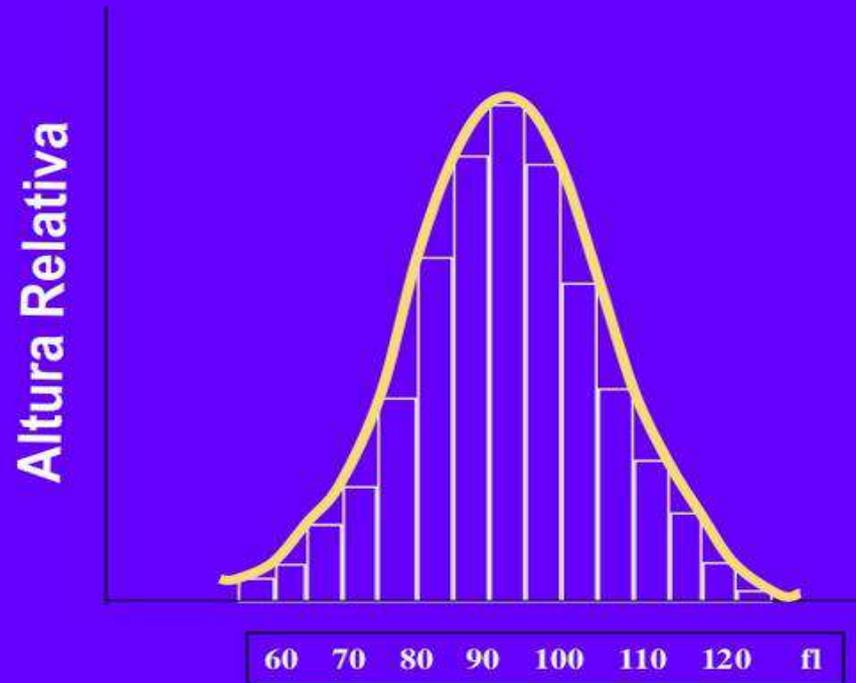
b = Discriminador bajo

**c = Separación de
células grandes y
pequeñas**

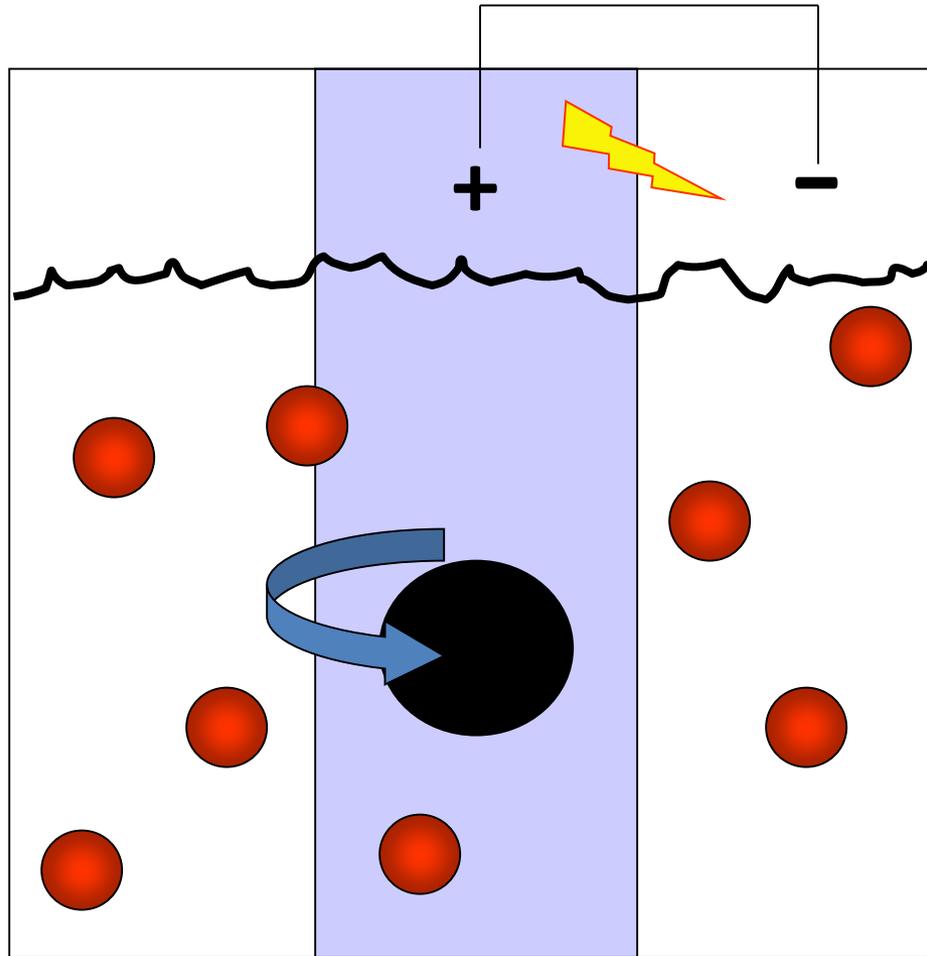


HISTOGRAMAS

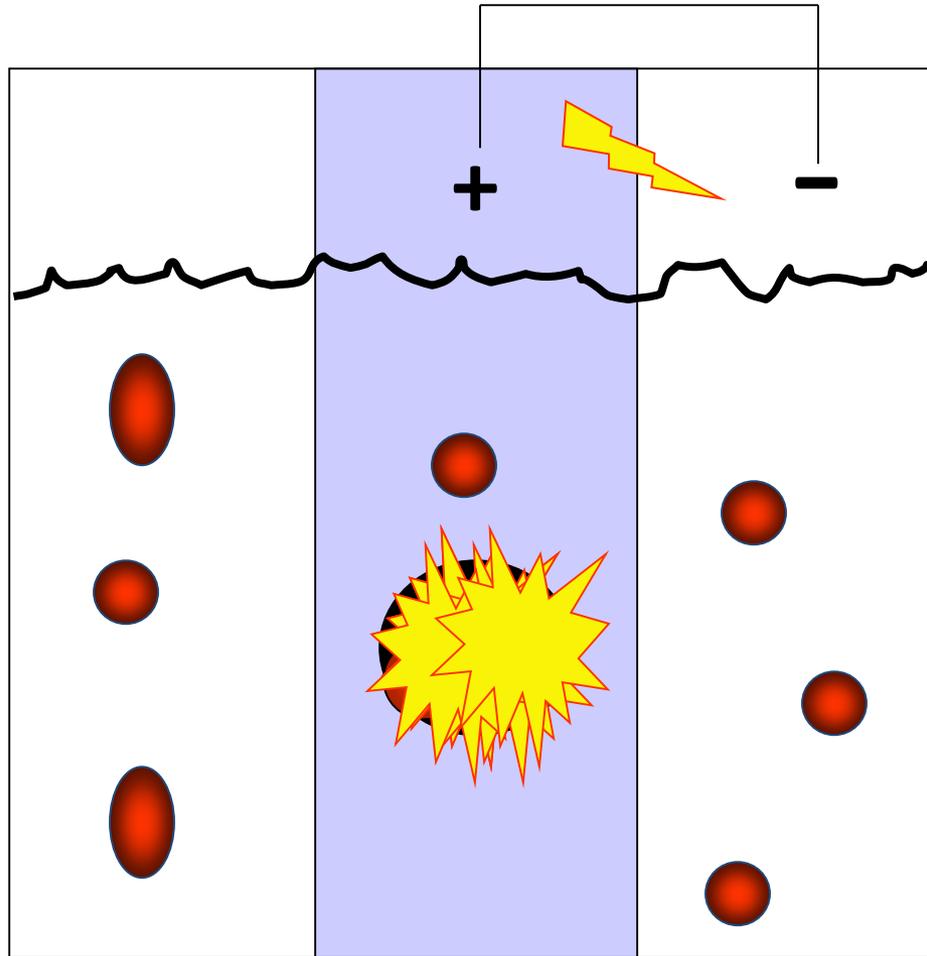
- Pilas: Células son agrupadas con similar tamaño de pulso.
- La Pila con el mayor número de células es el 100% de altura relativa.
- Eje X = tamaño celular
- Eje Y= número de células



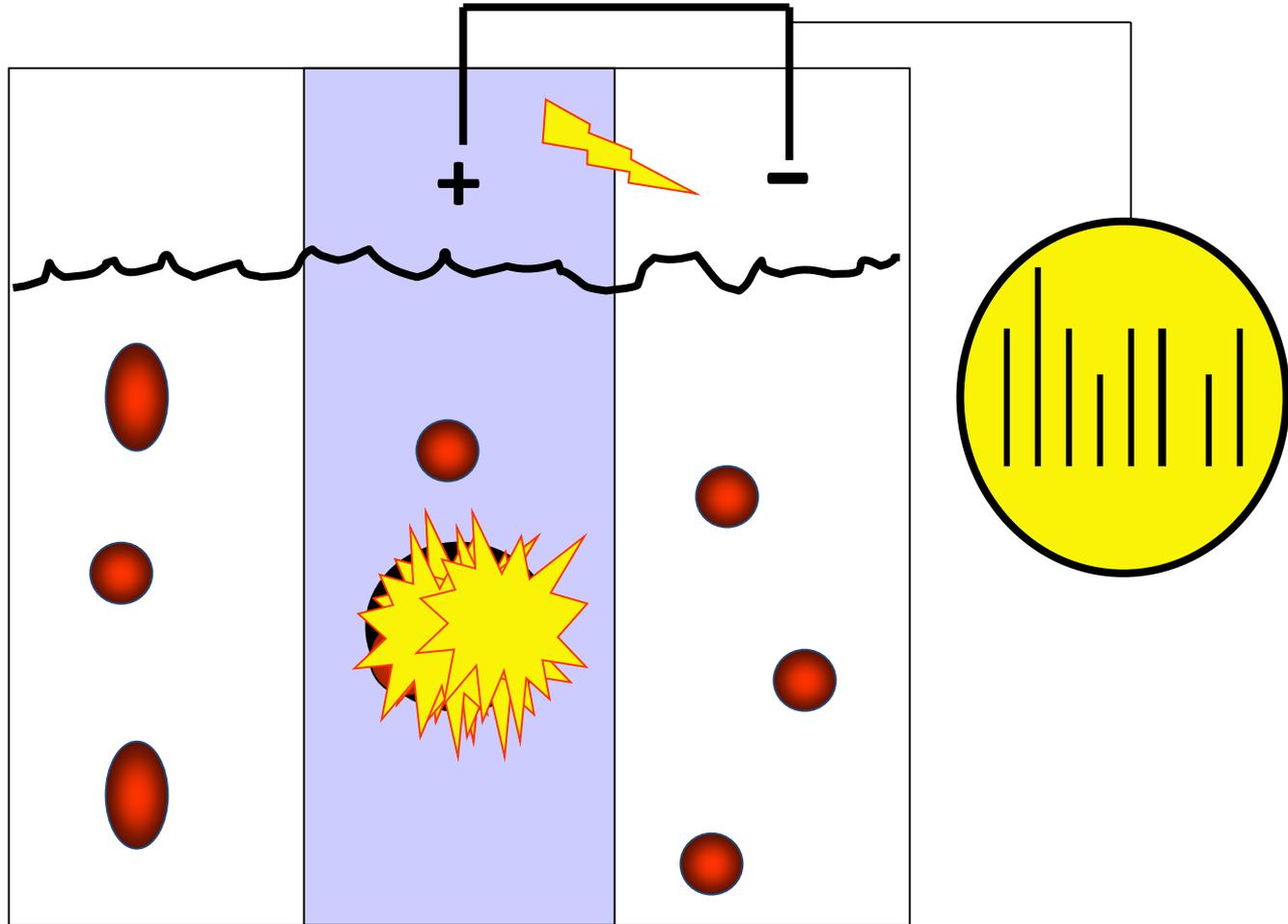
PRINCIPIO DE LA IMPEDANCIOMETRIA



PRINCIPIO DE LA IMPEDANCIOMETRIA



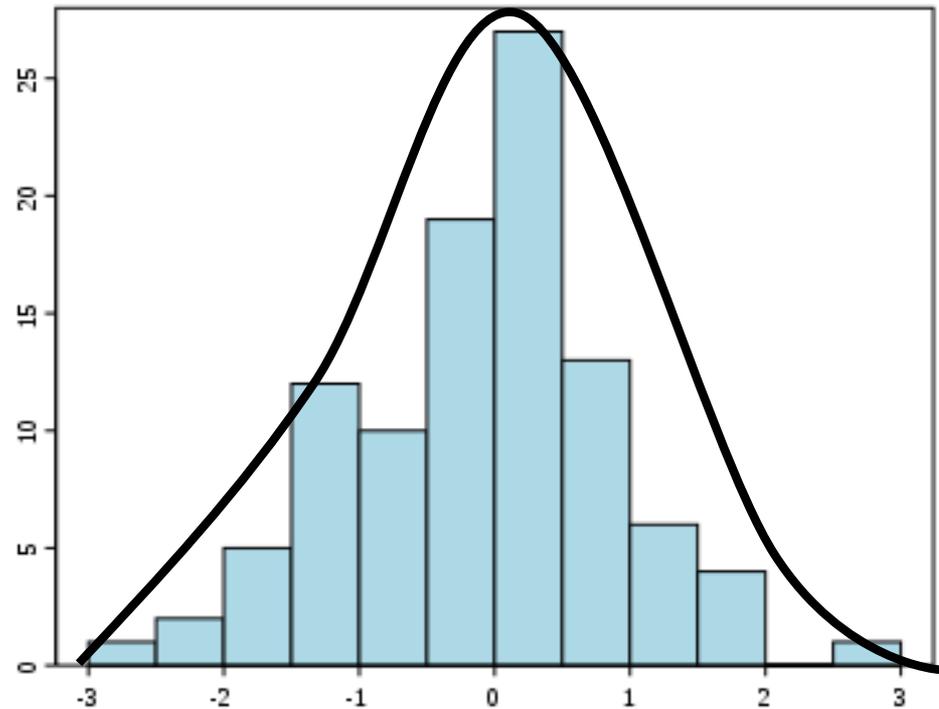
PRINCIPIO DE LA IMPEDANCIOMETRIA



HISTOGRAMA

**Y: Frecuencia
(cantidad)**

1 VARIABLE



**X: Variabilidad de la
población
(tamaño)**



CITOMETRÍA HEMÁTICA

2 METODOLOGÍAS:

IMPEDANCIA ELÉCTRICA

- Eritrocitos
- Plaquetas
- Leucocitos (diferencial de 3 partes)

MÉTODO ÓPTICO

- Leucocitos (diferencial de 5 partes)



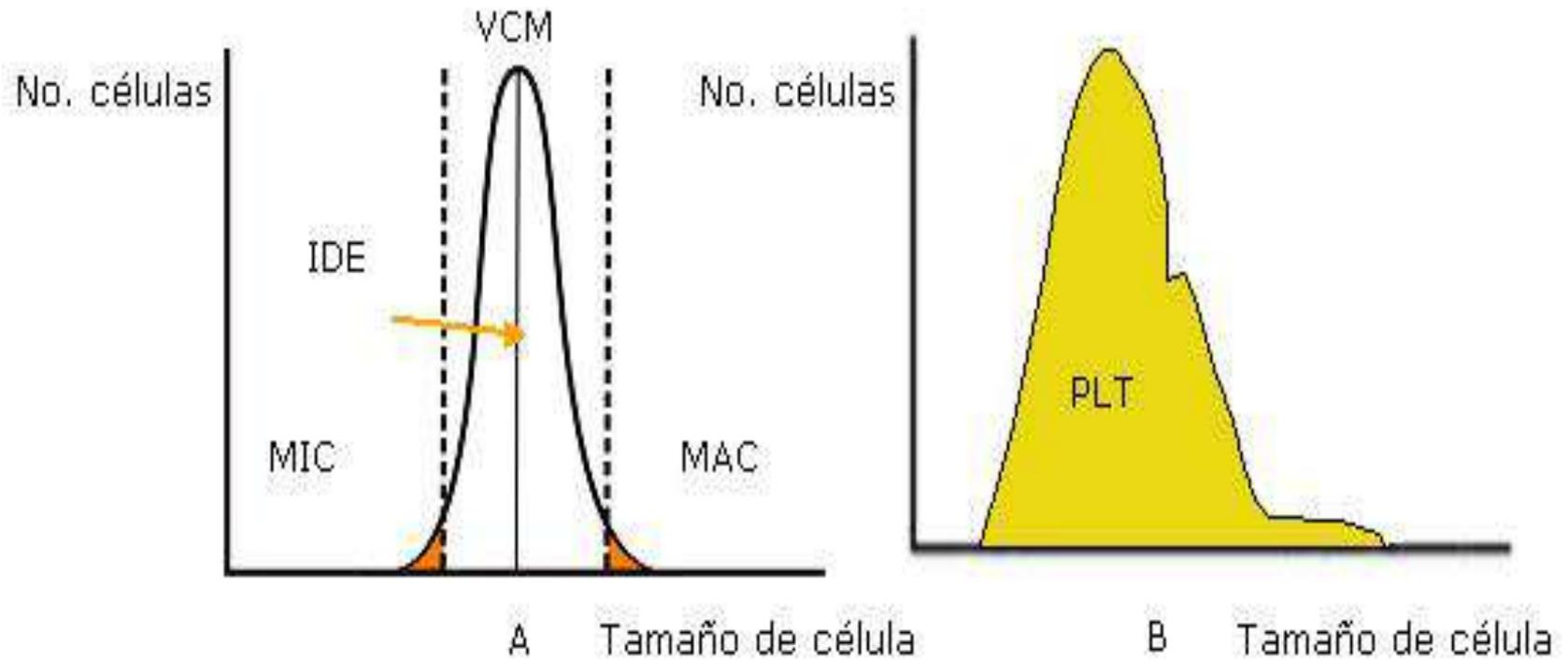
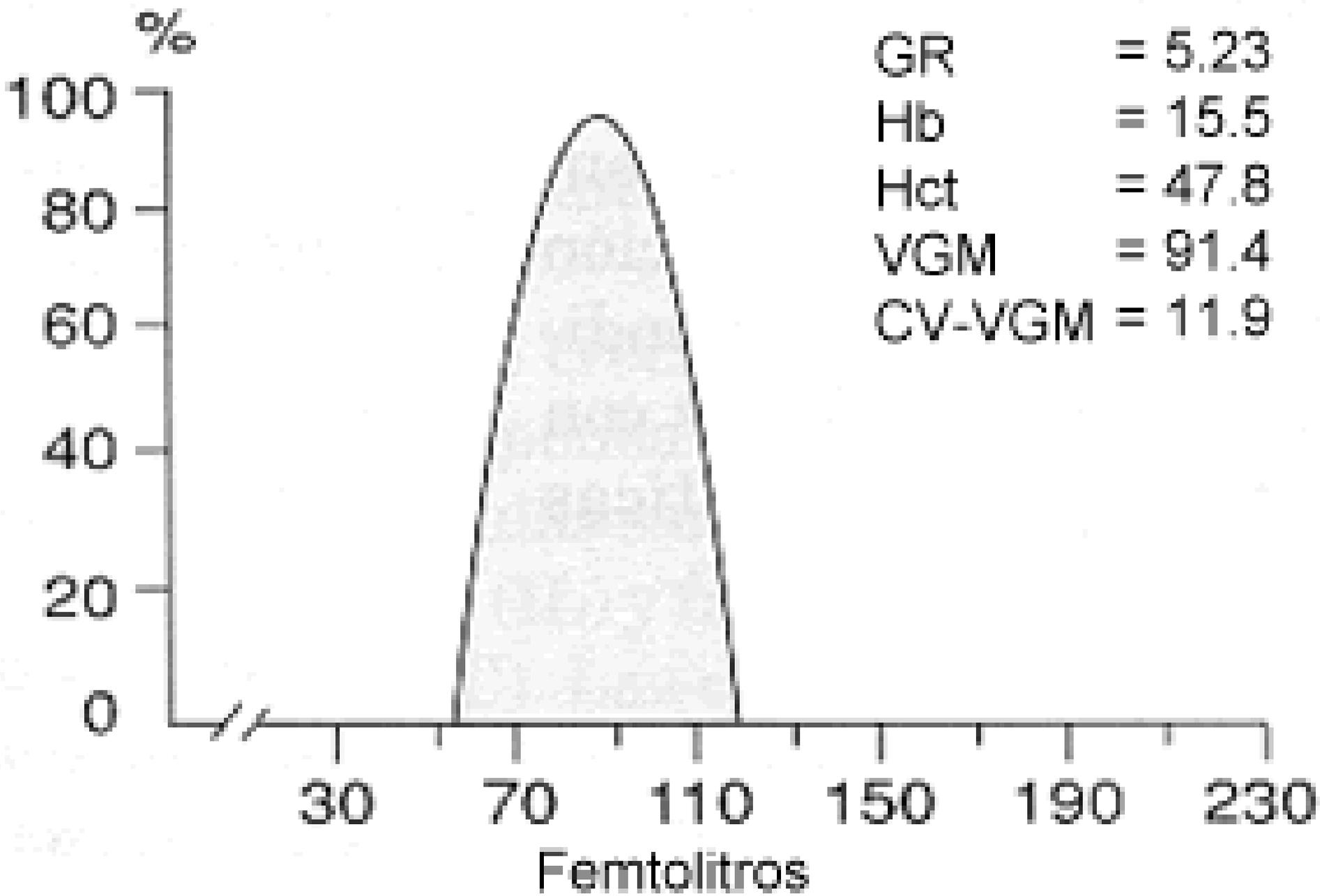


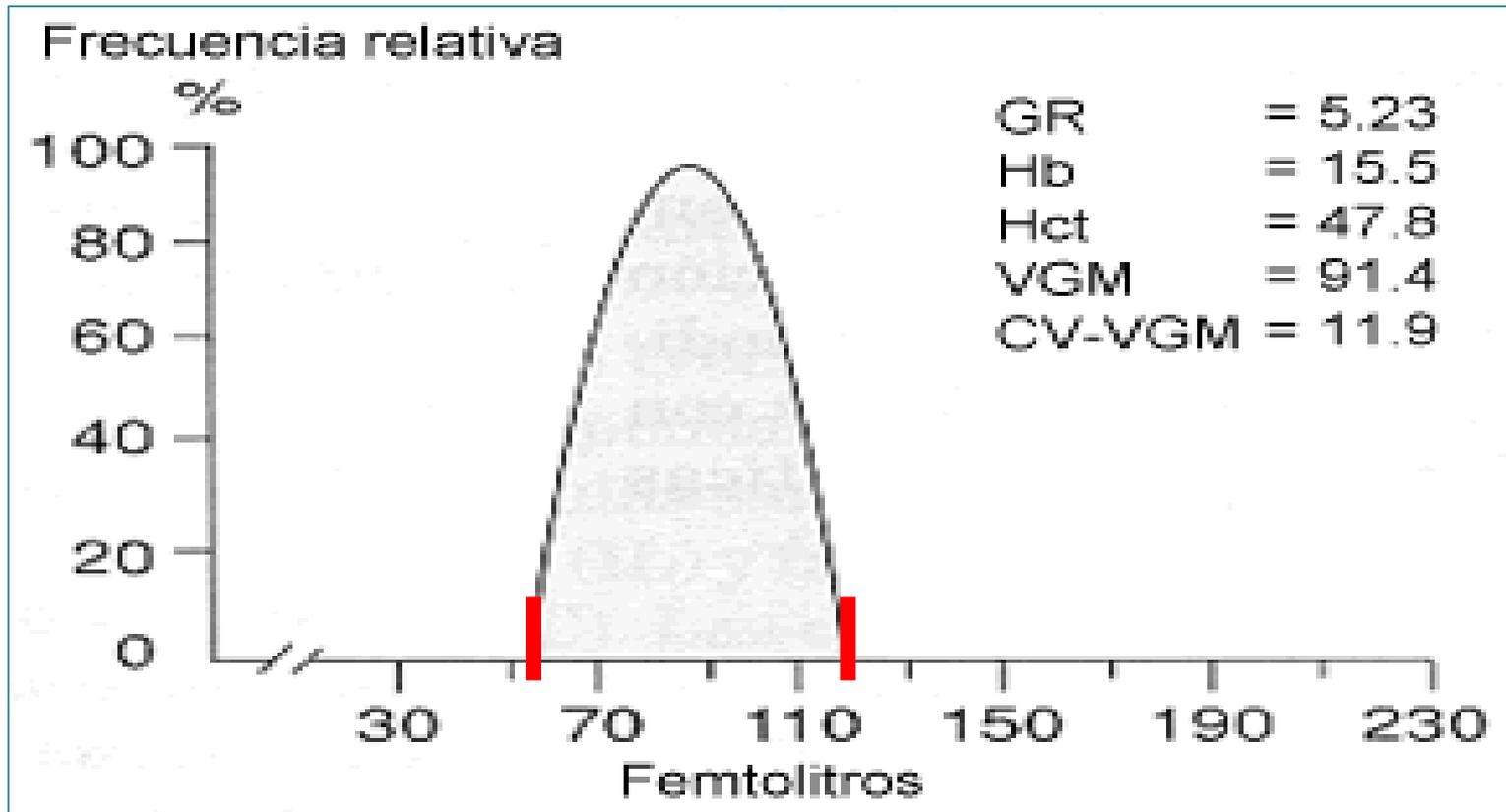
Fig. 2. Histogramas o curvas de distribución de volumen. A: eritrocitos; B: plaquetas (PLT); IDE: índice de distribución eritrocitaria; VCM: volumen corpuscular medio; MIC: microcitosis; MAC: macrocitosis.



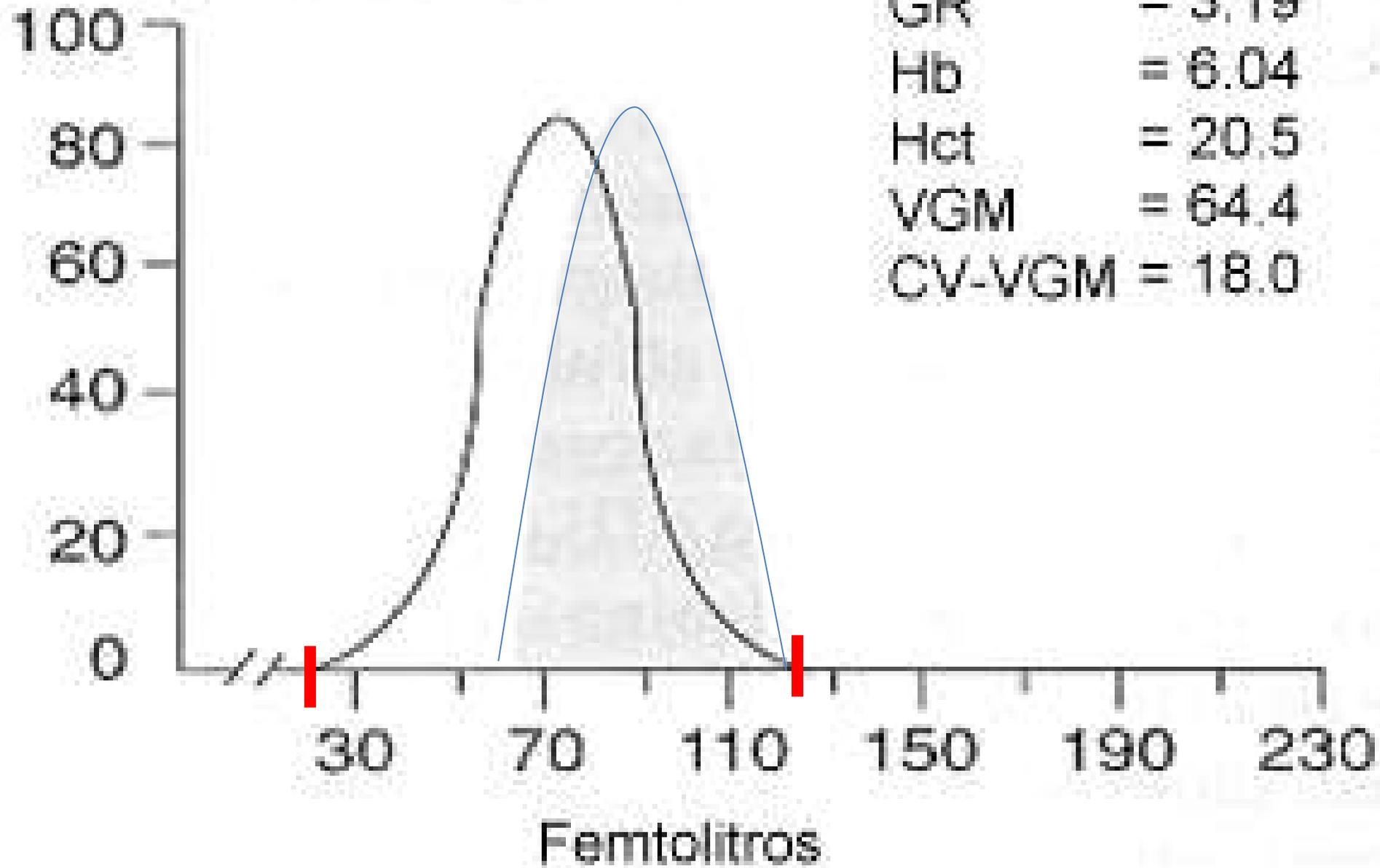
Frecuencia relativa



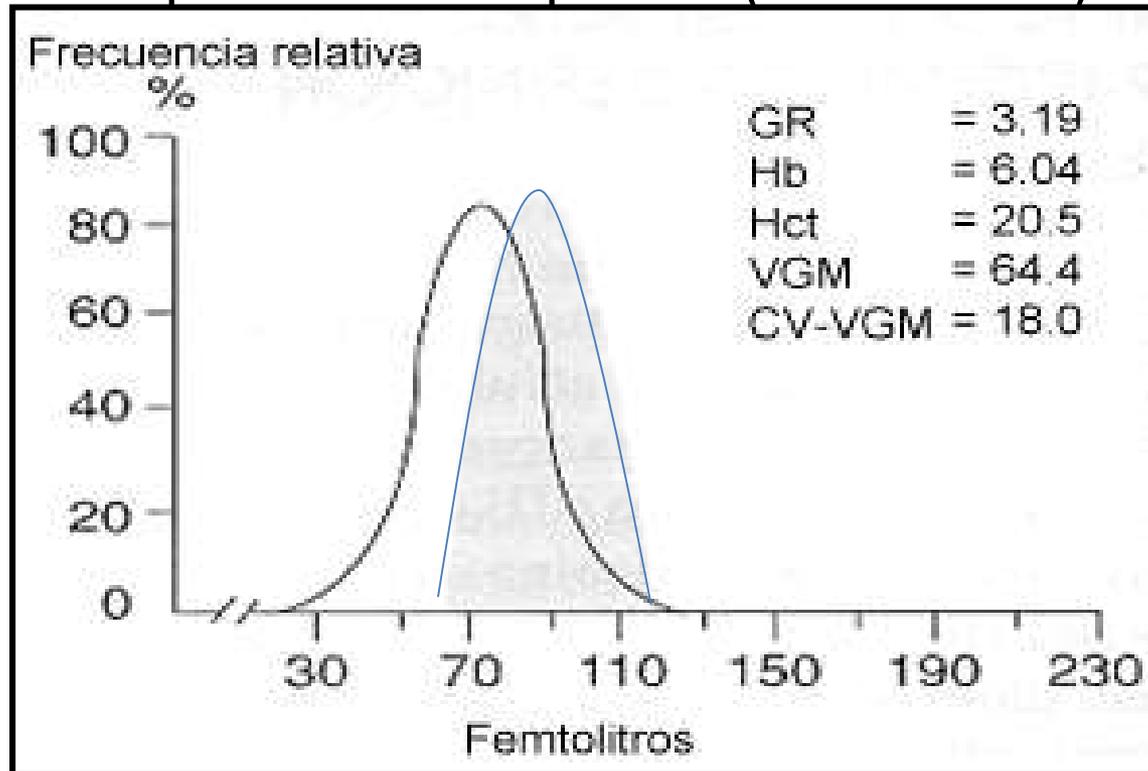
1.- Histograma de los eritrocitos de un individuo sano.



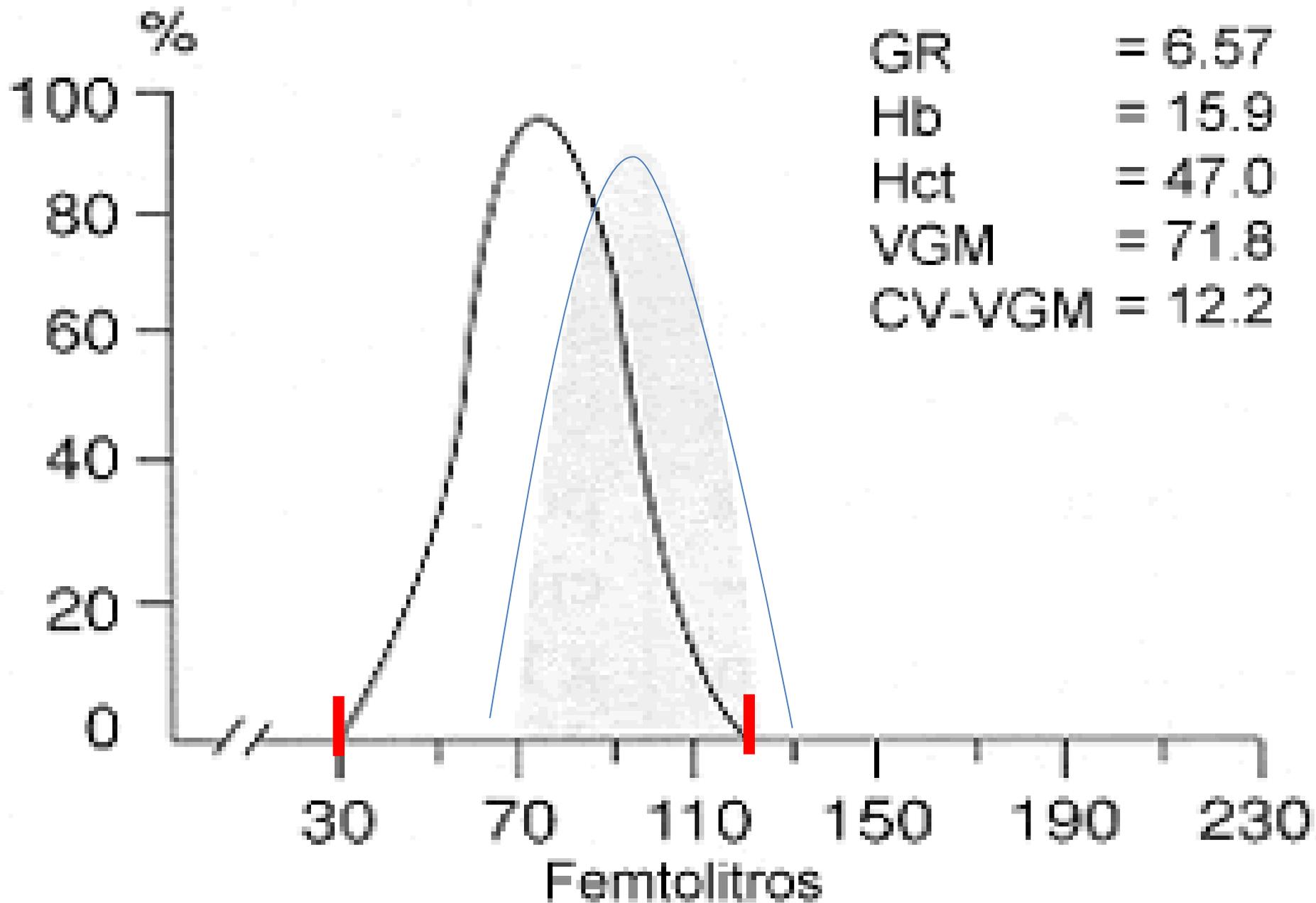
Frecuencia relativa
%



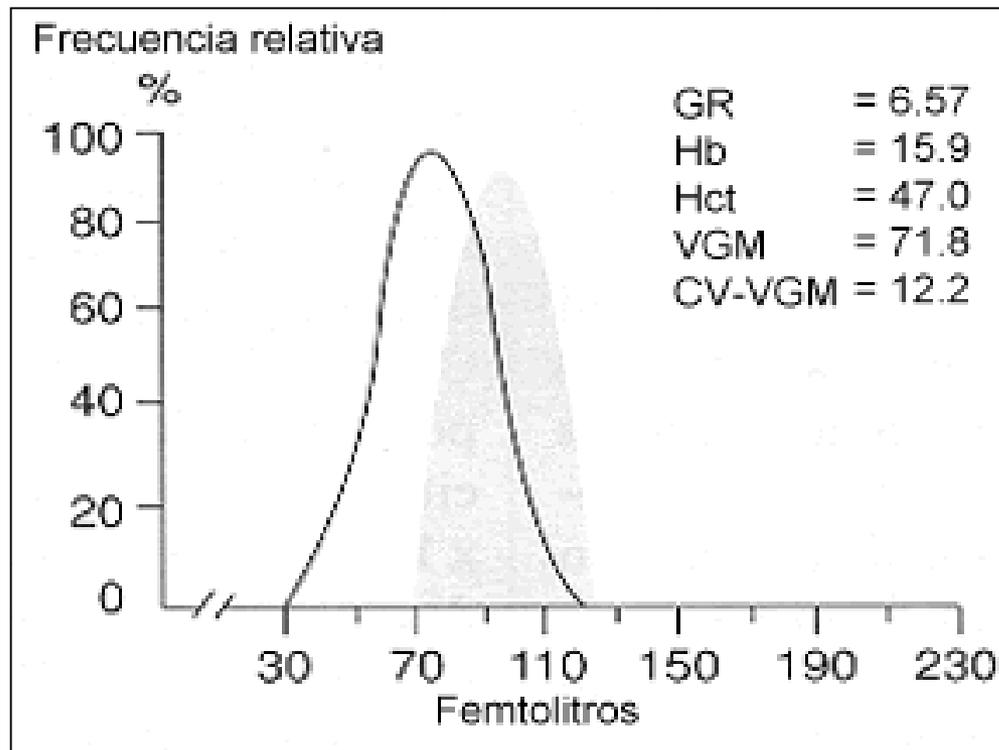
2.- Histograma de los eritrocitos de un individuo con anemia por deficiencia de hierro. Nótese como la Hb está baja, el VGM disminuido y el CV-VGM aumentado. La curva del VGM está desplazado a la izquierda (microcitosis).



Frecuencia relativa



3.- Histograma de los eritrocitos de un individuo con talasemia beta. Nótese cómo la Hb está normal, el VGM disminuido y el CV-VGM, a diferencia de la deficiencia de hierro, es normal. La curva del VGM está desplazada a la izquierda (microcitosis).



Frecuencia relativa
%

100
80
60
40
20
0

30

70

110

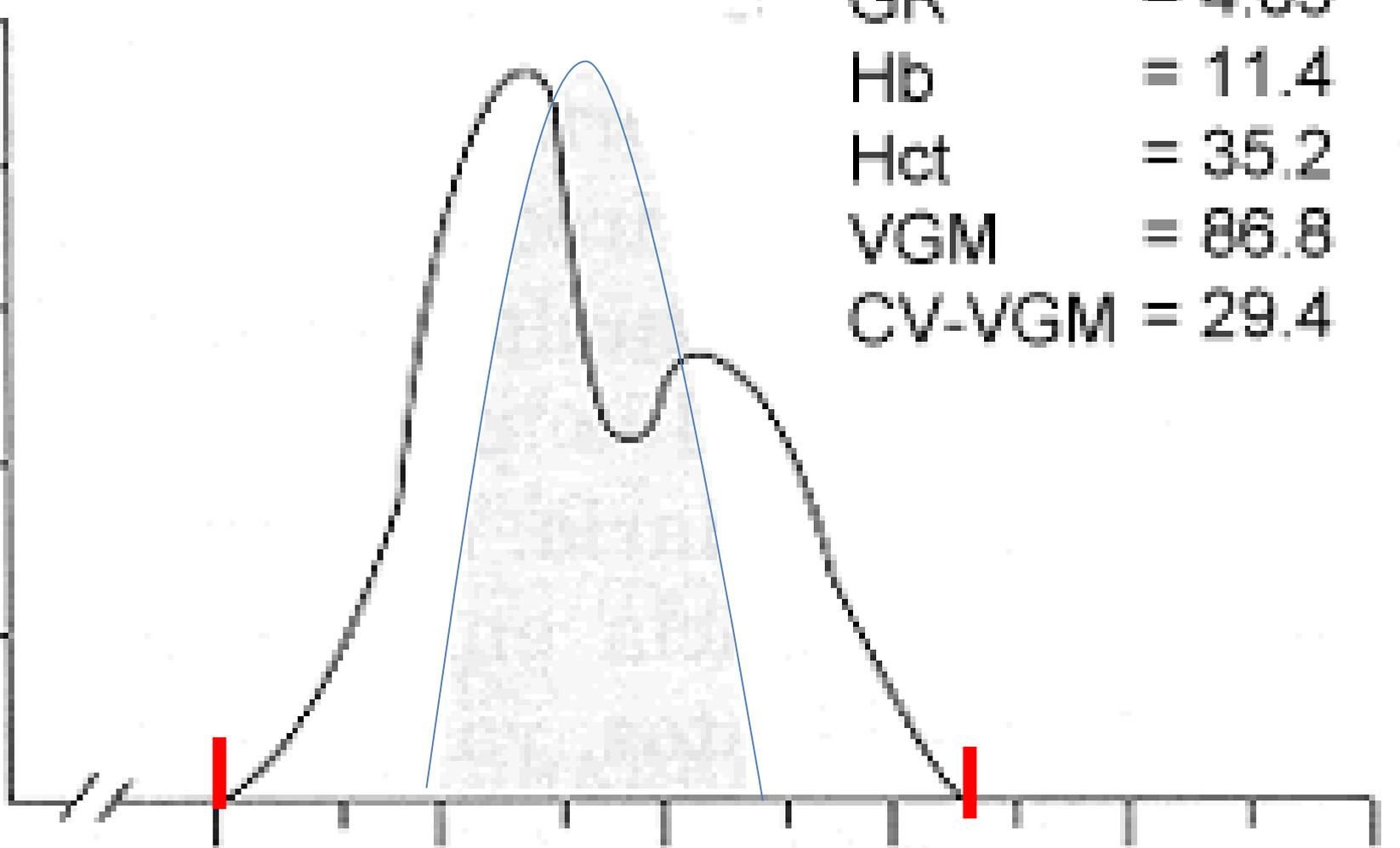
150

190

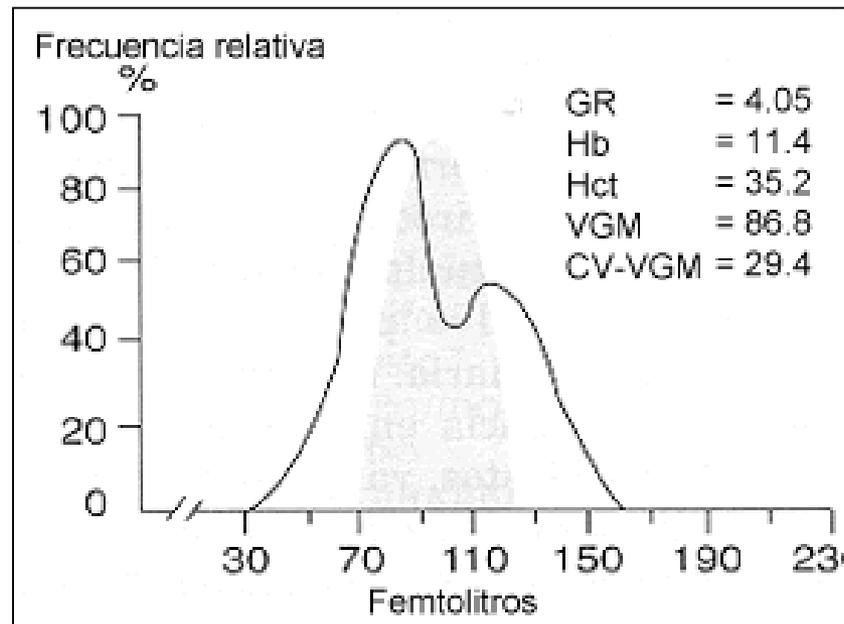
230

Femtolitros

GR = 4.05
Hb = 11.4
Hct = 35.2
VGM = 86.8
CV-VGM = 29.4



4.- Histograma de los eritrocitos de un individuo con anemia por deficiencia de hierro a quien se han administrado sales de hierro. Nótese como la Hb se encuentra disminuida, el VGM normal y el CV-VGM muy alto. La curva del VGM es bimodal y corresponde a dos poblaciones eritrocíticas: una microcítica desplazada a la izquierda, y otra macrocítica desplazada a la derecha; esta última corresponde a la población eritrocitaria "nueva" que se ha producido en respuesta a la administración de hierro.



Frecuencia relativa

%

100

80

60

40

20

0

//

30

70

110

150

190

230

Femtolitros

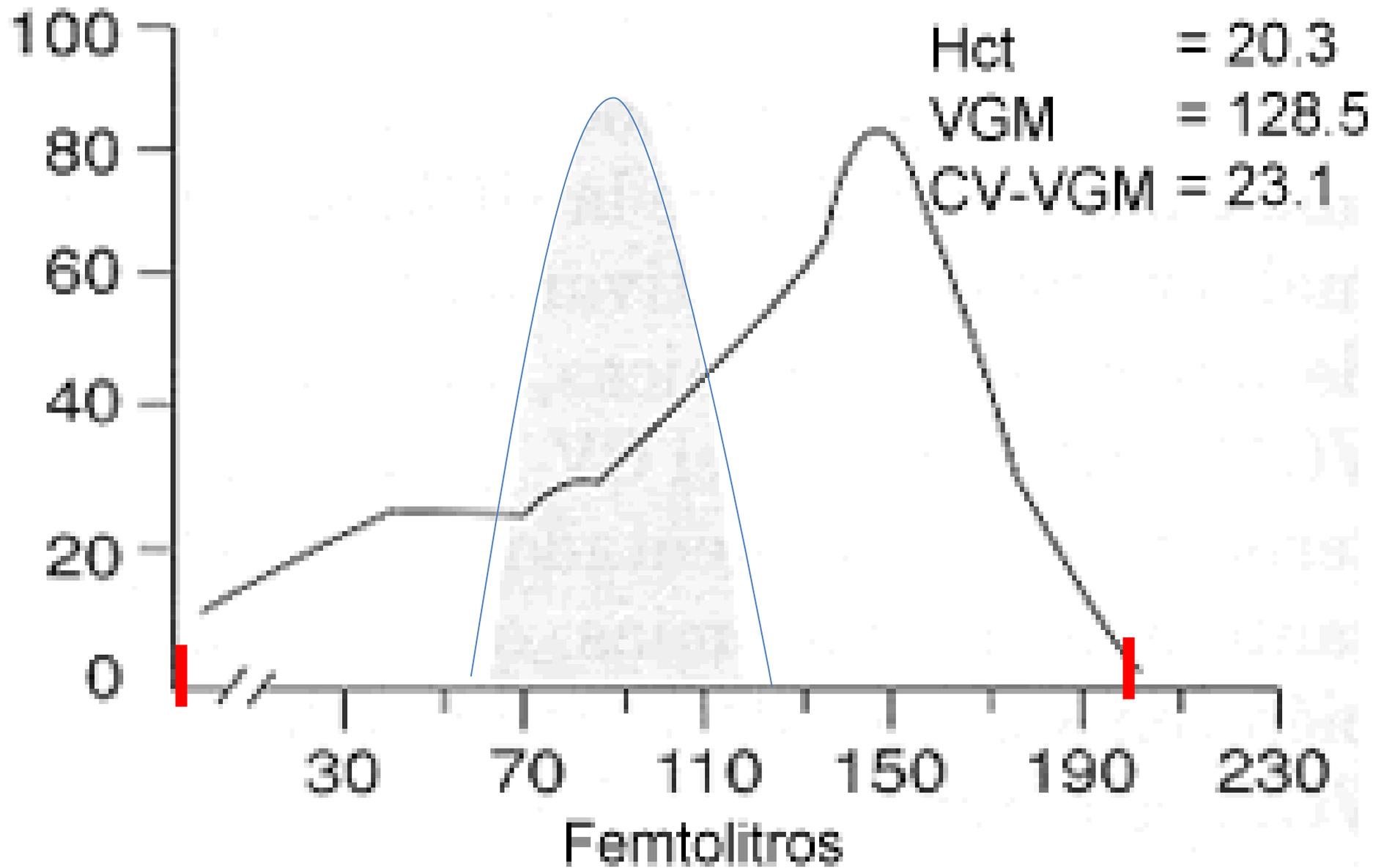
GR = 1.58

Hb = 6.8

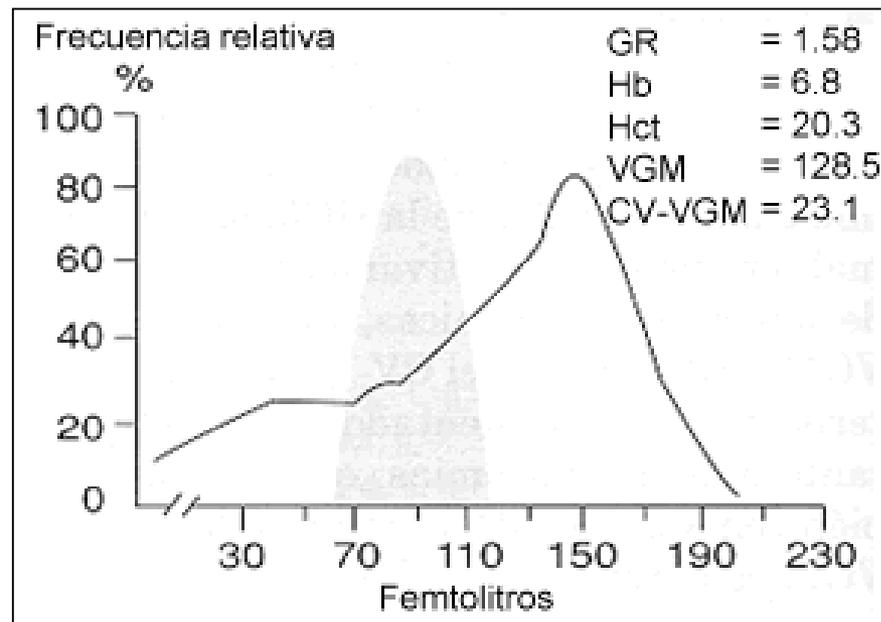
Hct = 20.3

VGM = 128.5

CV-VGM = 23.1



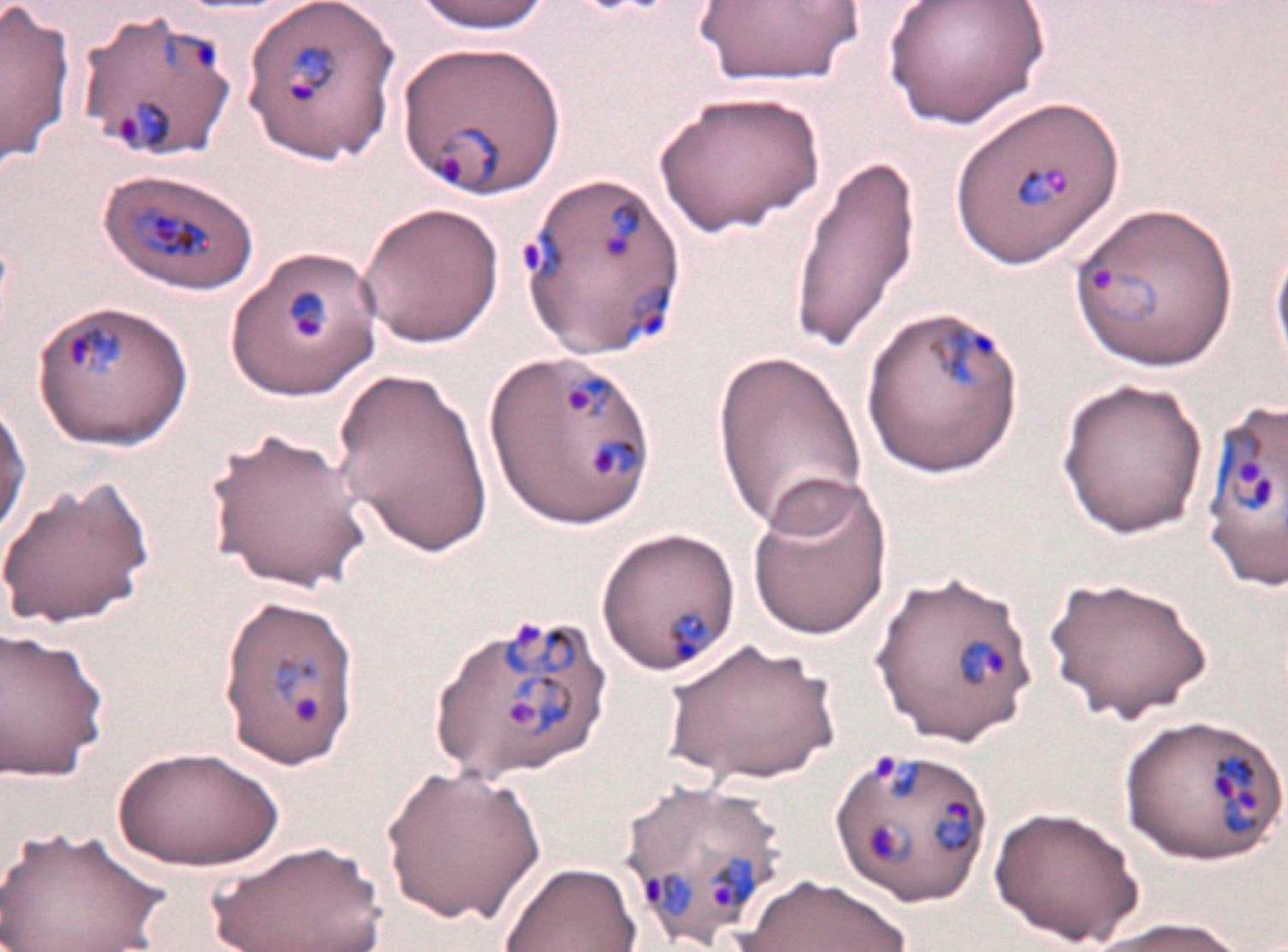
5.- Histograma de los eritrocitos de un individuo con anemia macrocítica por deficiencia de vitamina B12. Nótese cómo la Hb está baja, el VGM muy alto y el CV-VGM también muy aumentado; la curva del VMG está desplazada a la derecha (macrocitosis).



Los analizadores no pueden observar:

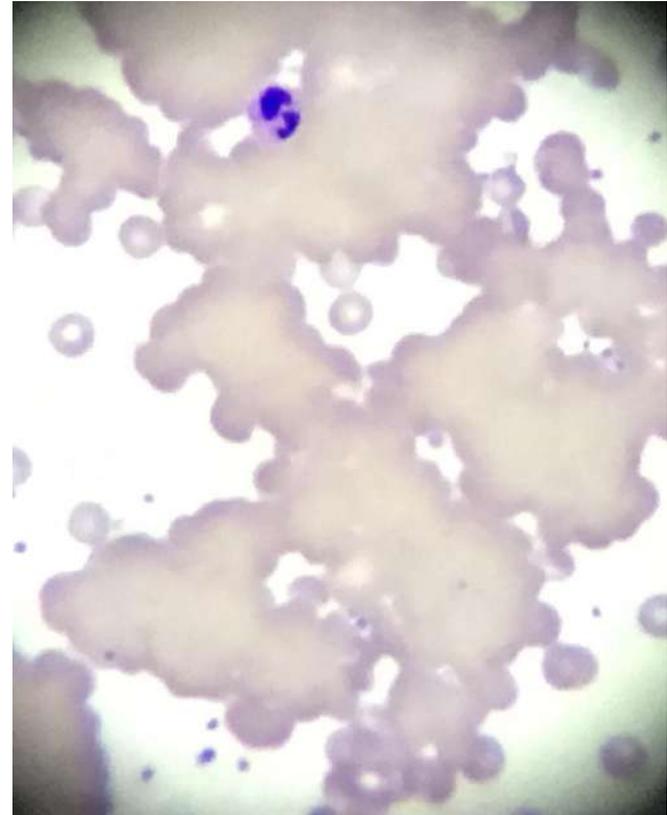
- Policromatofilia, Eliptocitos, Esferocitos, Acantocitos, Hematíes fragmentados, Dacriocitos, Macroovalocitos, Punteado Basófilo, Anillos de Cabot, Cuerpos de Howell-Jolly, Parásitos hemáticos, etc.





Interferencias

- **Crioaglutininas:**
 - **Calentar la muestra a 37 grados y volver a analizar**
-
- Se sugiere realizar anticuerpos anti *Mycoplasma pneumoniae*
-
- Investigar una leucemia linfoide tipo B



BC

tipo	Dato	Unid
WBC	1.26 -	10 ³ /uL
RBC	0.62 *	10 ⁶ /uL
HGB	11.2 *	g/dL
HCT	5.7 *	%
MCV	91.9 *	fL
MCH	180.6 *	pg
MCHC	196.5 *	g/dL
PLT	540 +	10 ³ /uL
RDW-SD		fL
RDW-CV	17.8 +	%
MPV	10.7	fL
NRBC#		10 ³ /uL
NRBC%		%

DIFF

tipo	Dato	Unid
NEUT#	0.29 *	10 ³ /uL
LYMPH#	0.00 *	10 ³ /uL
MONO#	0.61 *	10 ³ /uL
EO#	0.22	10 ³ /uL
BASO#	0.02	10 ³ /uL
NEUT%	23.0 *	%
LYMPH%	0.0 *	%
MONO%	48.4 *	%
EO%	17.5 +	%
BASO%	1.6 +	%
IG#	0.12 *	10 ³ /uL
IG%	9.5 *	%

WBC Flag(s)

WBC Abn Scattergram
 Neutropenia
 Lymphopenia
 Monocytosis
 Leukocytopenia
 IG Present
 Blasts/Abn Lympho?
 Atypical Lympho?

RBC Flag(s)

RBC Agglutination?
 Turbidity/HGB Interf?

PLT Flag(s)

tipo	Dato	Unid
WBC	8.15	10 ³ /uL
RBC	1.78 *	10 ⁶ /uL
HGB	11.3 *	g/dL
HCT	16.8 *	%
MCV	94.4 *	fL
MCH	63.5 *	pg
MCHC	67.3 *	g/dL
PLT	554 +	10 ³ /uL
RDW-SD	43.0	fL
RDW-CV	20.8 +	%
MPV	10.5	fL
NRBC#	0.00	10 ³ /uL
NRBC%	0.0	%

DIFF

tipo	Dato	Unid
NEUT#	5.69 *	10 ³ /uL
LYMPH#	1.33 *	10 ³ /uL
MONO#	0.64 *	10 ³ /uL
EO#	0.30	10 ³ /uL
BASO#	0.07	10 ³ /uL
NEUT%	69.7 *	%
LYMPH%	16.3 *	%
MONO%	7.9 *	%
EO%	3.7	%
BASO%	0.9	%
IG#	0.12 *	10 ³ /uL
IG%	1.5 *	%

WBC Fl

Atypic

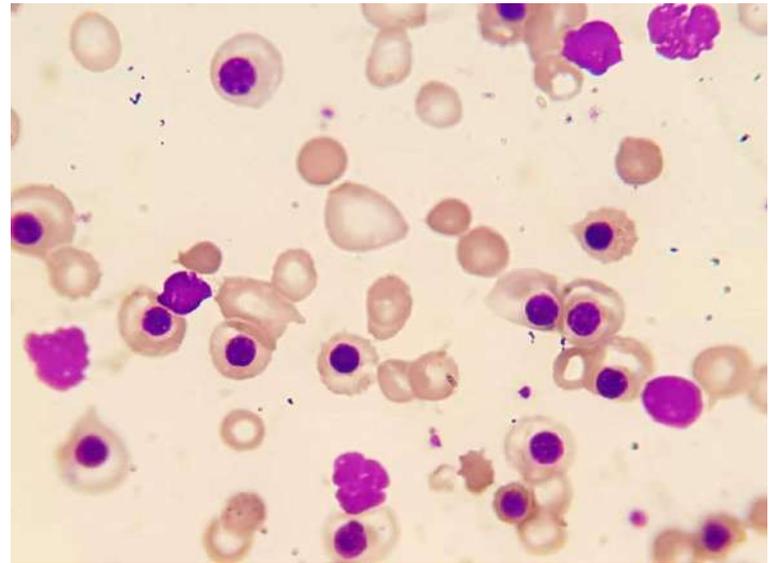
RBC Flag

RBC Aggl
Turbidit

Interferencias

- **Presencia de eritrocitos nucleados**
- **CORRECCION DELA CUENTA DE LEUCOCITOS**
- **CUENTA TOTAL X 100**
- **100 + ERITROCITOS NUCLEADOS**

- **CORRECCION DELA CUENTA DE LEUCOCITOS**
- **20,000 X 100 =14,285**
- **100 + 40**



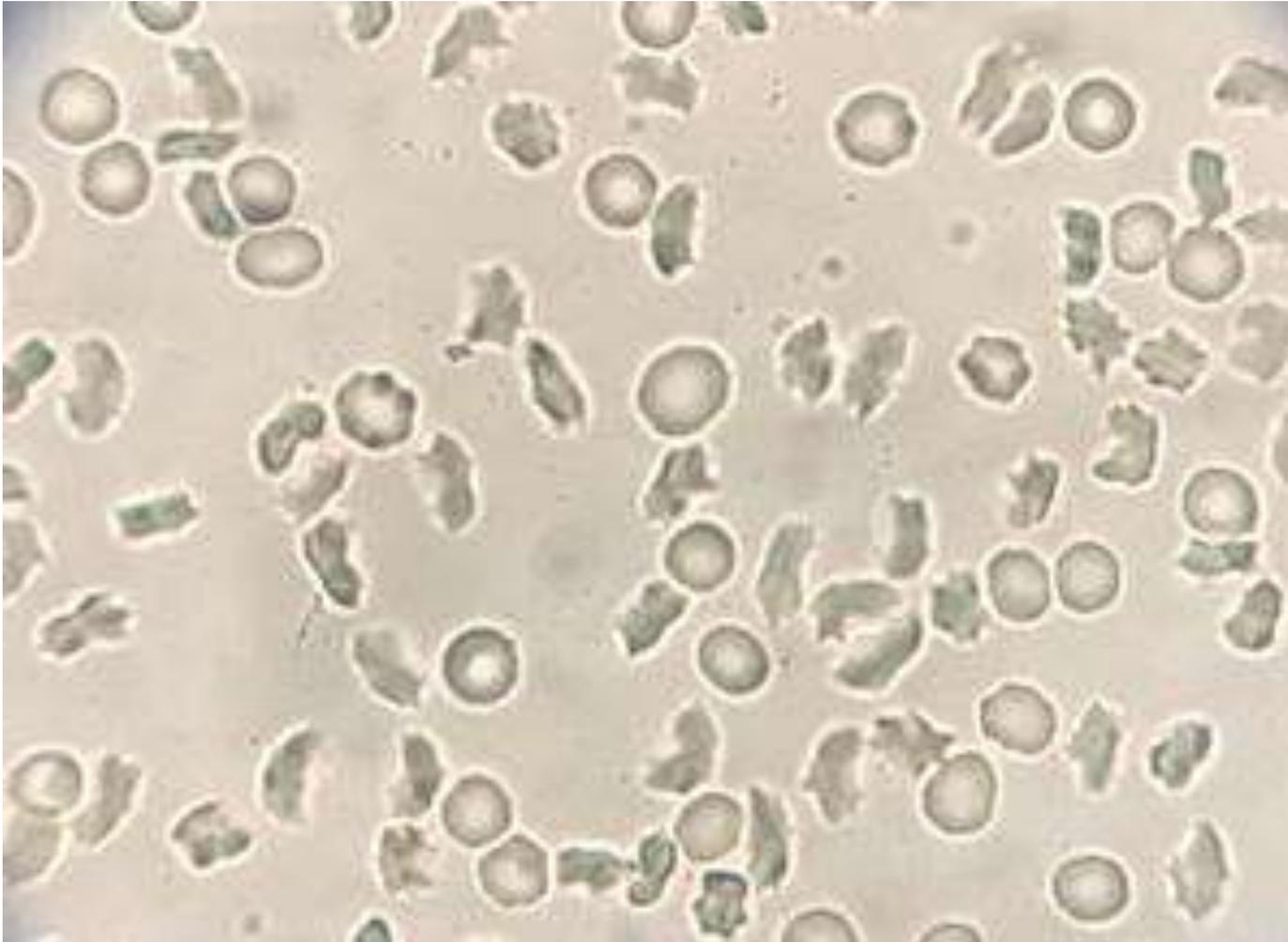
Scikle scan



Scikle scan



Scikle scan



Scikle scan



SERIE BLANCA:

➤ **Número de glóbulos blancos: (WBC)**

Se reporta la cantidad/ μL ó $\times 10^9/\text{L}$

Adulto: 5,000 a 10000/ μL (5-10 $\times 10^9/\text{L}$)

✓ *Las cuentas obtenidas por citometría deben correlacionar con el extendido de sangre periférica.*



Cuenta diferencial de leucocitos:

Basófilos: 0-1% (0-90/ μ L)

Eosinófilos: 0-4% (0-300/ μ L)

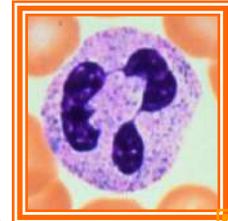
Monocitos: 1-10% (100-800/ μ L)

Linfocitos: 20-45% (1,500-3,000/ μ L)

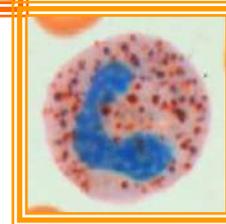
Neutrófilos: 45-75% (3,000-7,000/ μ L)

Neutrófilos en banda: 0-4% (0-400/ μ L)

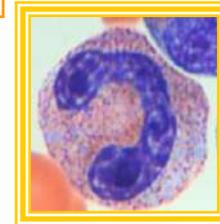
Neutrófilos segmentados: 45-70% (1,300-6,700/ μ L)



Segmentados



Eosinófilos

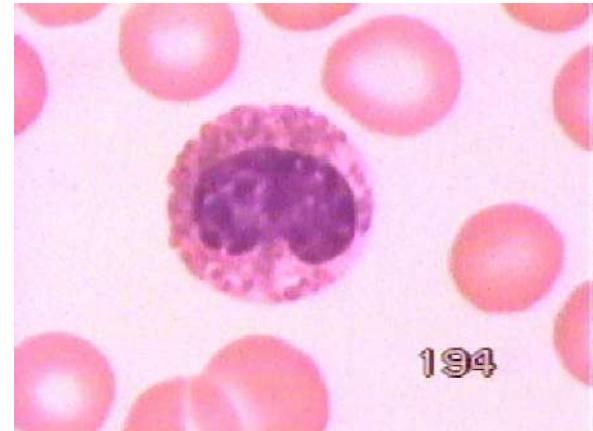


Banda



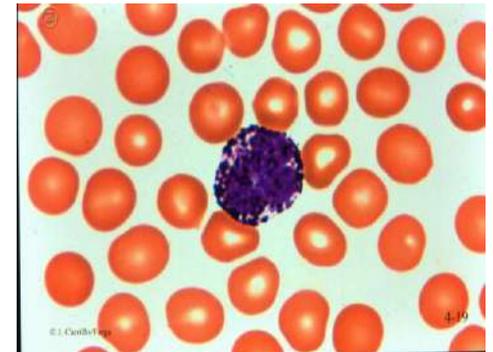
Alteraciones de los eosinófilos

- Eosinofilia:
- Infecciones por metazoarios cuando estos invaden los tejidos, en enfermedades alérgicas.
- Asociadas a algunas neoplasias malignas



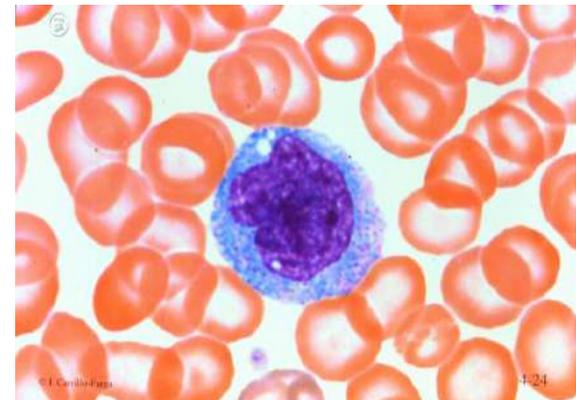
Alteraciones de los basófilos

- El aumento de basófilos es poco frecuente.
- Secretan sustancias que promueven la respuesta inflamatoria.
- Se observa generalmente como parte de procesos proliferativos malignos.



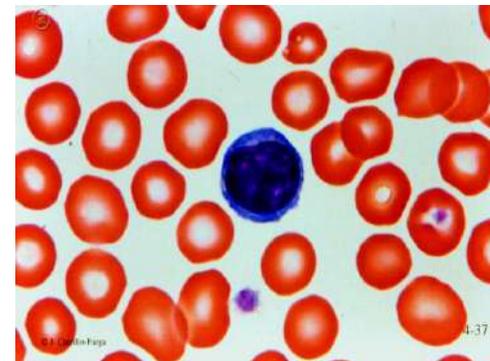
Alteraciones de los monocitos

- Se encuentra monocitosis: en infecciones por micobacterias, hongos , protozoarios y virus, en lesiones con necrosis tisular extensa y en la fase de recuperación de las infecciones por piógenos.
- Como parte de las células malignas proliferativas.
- En la endocarditis bacteriana se observan macrófagos en la circulación.



Alteraciones de los linfocitos

- Linfocitosis a base de linfocitos grandes (T activados (“irritativos” o “atípicos”)).
- Típicas del síndrome de mononucleosis infecciosa (linfadenopatía, fiebre, faringitis).
- Producida por virus de Epstein Barr, citomegalovirus o toxoplasma.



CAUSAS DE LEUCOCITOSIS

(MÁS DE 12×10^9 //L GLÓBULOS BLANCOS)

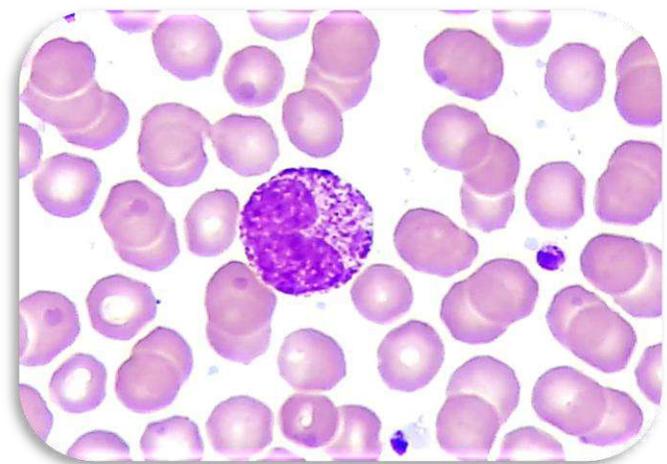
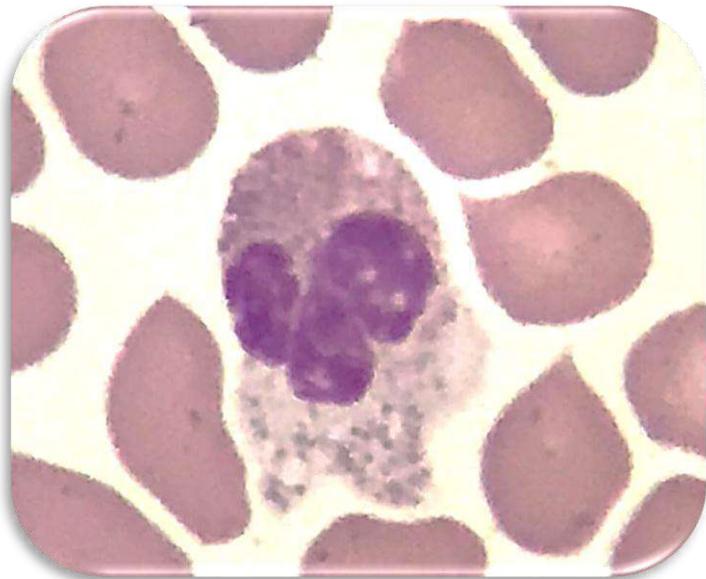
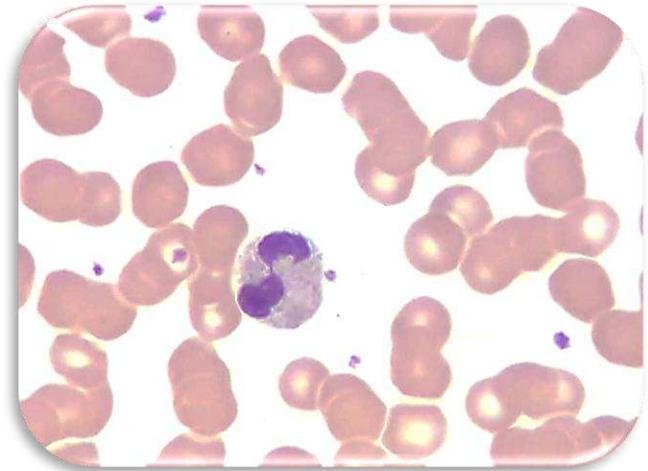
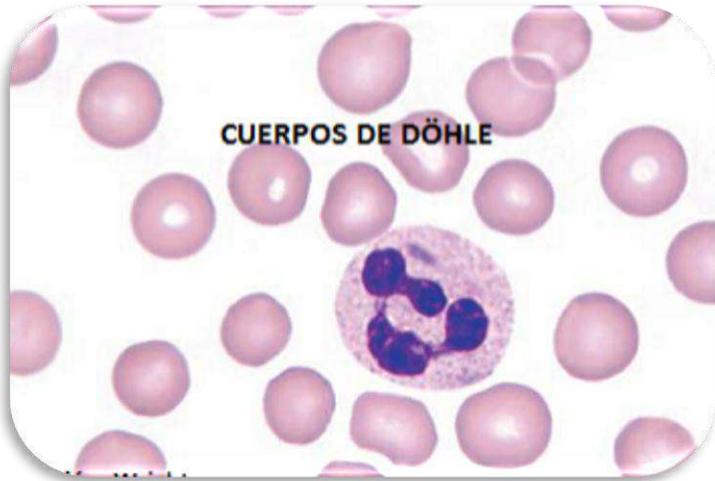
Infecciones, dolor, parto, ejercicio vigoroso, Hemorragia aguda, Hemólisis aguda, Padecimientos mielo o linfoproliferativos, Leucemias crónicas, policitemia vera, Leucemia agudas, etc.



En casos de sepsis ó infecciones severas se pueden observar en la morfología de los neutrófilos:

- Neutrófilos bilobulados
- con granulación azurófila
- con cuerpos de Dohle
- con seudópodos
- Con vacuolización incluso de los monocitos.
- Fagocitosis bacteriana





SERIE PLAQUETARIA

Plaquetas:

- ☆ Su tamaño varía entre 1 a $4\mu\text{m}$ y no poseen núcleo.
 - ☆ Constituyen la primera línea de taponamiento o cierre de la herida, cuando ocurre una lesión.
 - ☆ Son células provenientes de otras células grandes llamadas megacariocitos.
- ☆ Producen entre 2,000 a 4,000 plaquetas.

PARÁMETROS DE LA SERIE TROMBÓTICA.

Recuento total de plaquetas (PLT):

Las cifras de referencia se halla entre 150 y 400 $\times 10^9/L$



SERIE PLAQUETARIA

- **Número de plaquetas.**
- **Histograma de distribución de los volúmenes plaquetarios.**
- **Morfología plaquetaria.**



SERIE PLAQUETARIA

- **Causas de trombocitopenia:**
- **Púrpura auto inmune.**
- **Leucemia aguda.**
- **Anemia Aplásica.**
- **Mieloptísis.**
- **Hiperesplenismo.**
- **Púrpura trombocitopénica.**



SERIE PLAQUETARIA

- **Transfusiones sanguíneas.**
- **Lupus Eritematoso generalizado.**
- **Radiaciones ionizantes.**
- **Medicamentos citotóxicos.**



Causas de trombocitosis.

- **Padecimientos malignos.**
- **Síndromes mieloproliferativos.**
- **Estado posesplenectomía.**
- **Padecimientos autoinmunes.**
- **Anemia por deficiencia de Hierro.**
- **Infecciones agudas.**
- **Pancreatitis crónica.**
- **Cirrosis hepática.**



Bibliografía

- Fundamentos de Hematología. Ruiz Argüelles Ruiz Delgado 5ª. Edición Ed. Medica Panamericana.
- Hemograma Manual de Interpretación. Renato Failace. Flavo Fernandes 6ª. Edición Ed. Medica Panamericana.
- Hematología Fundamentos y aplicaciones Clínicas Bernadette F. Rodak 4ª. Edición Ed. Medica Panamericana.
- Hematología Clínica J. Sans-Sabrafen 5ª. Edición Elsevier
- Hematología Práctica Dacie y Lewis 10ª. Edición Elsevier

DIPLOMADO DE HEMATOLOGIA POR LABORATORIO

- MODALIDAD EN LINEA
- POR PLATAFORMA ZOOM
- GRUPOS REDUCIDOS 20 A 30 ALUMNOS
- AVAL ACADEMICO
- LIBROS, ARTICULOS, VIDEOS DEMOSTRATIVOS, EVALUACION
- PRESENTACION UN DIA DE LA SEMANA POR EJEMPLO LOS MARTES CON DURACION DE 3 HORAS
- HORARIO DE 18:00 A 21:00 HORS TIEMPO DE LA CIUDAD DE MEXICO.
- COSTO DE 500.00 DE INSCRIPCION Y 1,600 MENSUAL POR 10 MESES

INVERSION: DE \$500.00 DE INSCRIPCION Y \$1,600 MENSUAL POR 10 MESES

10 MÓDULOS

INSTITUTOENLACE.COM



MODALIDAD EN LINEA ZOOM

HEMATOLOGÍA por LABORATORIO

Dirigido a: Químicos, Médicos, Estudiantes de décimo semestre de Q.F.B. y Medicina.

PROFESOR TITULAR QFB - EHDL. ANTONIO VILLEGAS SÁENZ

Especialista en Hematología Diagnóstica por Laboratorio

**INICIO 09 DE JUNIO DE 2020
TERMINA 23 DE MARZO DE 2021**

REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN

Copia IFE, Título, Cédula Profesional Estatal o constancia de terminación de estudios

AVAL ACADEMICO

DIPLOMADO CON VALOR CURRICULAR / REGISTRO DEL DTO. DE PROFESIONES DE MICHOACÁN

**UN DIA A LA SEMANA
MARTES DE 18:00 A 21:00**

**INICIO 09 DE JUNIO DE 2020
TERMINA 23 DE MARZO DE 2021**

INVERSION: DE \$500.00 DE INSCRIPCION Y \$1,600 MENSUAL POR 10 MESES

AVAL ACADEMICO CON VALOR CURRICULAR DE 160 HORAS

INSTITUTOENLACE.COM



+52 443 302 62 36



+52 33 1017 2964



Para obtener las memorias, es necesario contesten esta encuesta. dar click aquí: <https://es.surveymonkey.com/r/6FK9Z7H>

DESEGO[®]

Le pedimos de favor que escanee el siguiente código con la cámara de su celular:



<https://es.surveymonkey.com/r/6FK9Z7H>