

CURSO: ACTUALIZACIÓN EN HEMATOLOGÍA APLICADA

Interpretación del Hemograma y Estudio del Frotis



**CONSEJO DE BIOQUÍMICOS
DE LA PROVINCIA DE JUJUY**

Septiembre - Noviembre 2026

Objetivos

- Brindar a los asistentes un repaso y actualización integral de los conceptos fundamentales de Hematología, abordando tanto la fisiología como las principales enfermedades hematológicas.
- Mejorar la capacidad de interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio de hematología en el contexto integral de los pacientes.
- Actualizar a los participantes con los avances conceptuales, tecnológicos, y prácticos en la automatización de un laboratorio de Hematología.
- Fortalecer la Interpretación Citomorfologica y observación del frotis, así como la discusión de Casos Clínicos en un laboratorio de Hematología.

PROGRAMA

Módulo 1 (24 y 26/09/2026): HEMATOPOYESIS – SERIE ERITROIDE – SERIE MIELOIDE

Hematopoyesis – Morfología – Valores de Referencia.

Condiciones PreAnalíticas - Frotis – Interpretación.

Serie Eritroide: Índices Hematimétricos y Morfología Eritrocitaria – Correlación con los mecanismo de Anemia (Correlación Fisiopatológica).

Serie Mieloide Parte I: Fisiología, Morfología, Frotis, Interpretación, Leucocitosis/Leucopenias Benignas, Morfología, Frotis, Interpretación.

Contador hematológico: fundamentos técnicos y sistemas analíticos en el recuento automatizado.

Interpretación de alarmas, errores pre-analíticos, interferencias.

Urgencias en Hematología.

PROGRAMA

Módulo 2 (08 y 10/10/2026): SERIE MIELOIDE – EV. DE MÉTODOS – SERIE LINFOIDE – SERIE PLAQUETARIA

Serie Mieloide Parte II: Patología Morfología, Frotis, Interpretación.

Serie Mieloide Parte III: Leucemias Agudas/Sindromes Mieloproliferativos Crónicos, Morfología, Frotis, Interpretación.

Evaluación de Métodos y Control de Calidad: Parte I.

Evaluación de Métodos y Control de Calidad: Parte II.

Serie Linfoide Parte I: Fisiología, Morfología, Frotis, Interpretación.

Serie Linfoide Parte II: Patología - Leucemias Agudas/Sindromes Linfoproliferativos Crónicos, Morfología, Frotis, Interpretación.

Serie Plaquetaria: Fisiología-Patología, Morfología, Frotis, Interpretación.

Linfocitosis Reactivas – Linfocitosis Atípicas.

PROGRAMA

Módulo 3 (13-14/11/2026): DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA

- Actividad Práctica I: **“Serie Eritroide - De los Índices eritrocitarios a la morfología”**. Interpretación Citomorfológica, Casos Clínicos de diferentes tipos de Anemias .
- Actividad Práctica II: **“Serie Leucocitaria – Cuando el Hemograma necesita del Frotis”**. Interpretación Citomorfológica, Casos Clínicos de alteraciones en la Serie Leucocitaria.
- Actividad Práctica III: **“Serie Plaquetaria – El número informado representa la realidad?”**. Interpretación Citomorfológica, Casos Clínicos de alteraciones en la Serie Plaquetaria.

CUERPO DOCENTE

- Bioq. María Fernanda Fassetta, Especialista en Hematología, COBICO, Córdoba. Bioquímica a cargo del área Hematología del Hospital Regional J. B. Iturraspe de San Francisco, Córdoba. Docente de la Especialización en Bioquímica Clínica, Área Hematología de la UCC.
- Bioq. Pablo Bianchini. Especialista en Emergentología y Terapia Intensiva SATI. Profesional de planta, Sector Hematología y Urgencias Hospital Pablo Soria, Jujuy. Miembro de la Comisión Directiva del Capítulo Bioquímico de SATI.
- Bioq. César Collino, Especialista en Hematología FCQ-UNC, Especialista en Gestión de Calidad en Laboratorios de Análisis Clínicos CoBiCo-Córdoba. Jefe Servicio de Laboratorio General y Especial, Hospital Rawson, Córdoba. Docente Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.

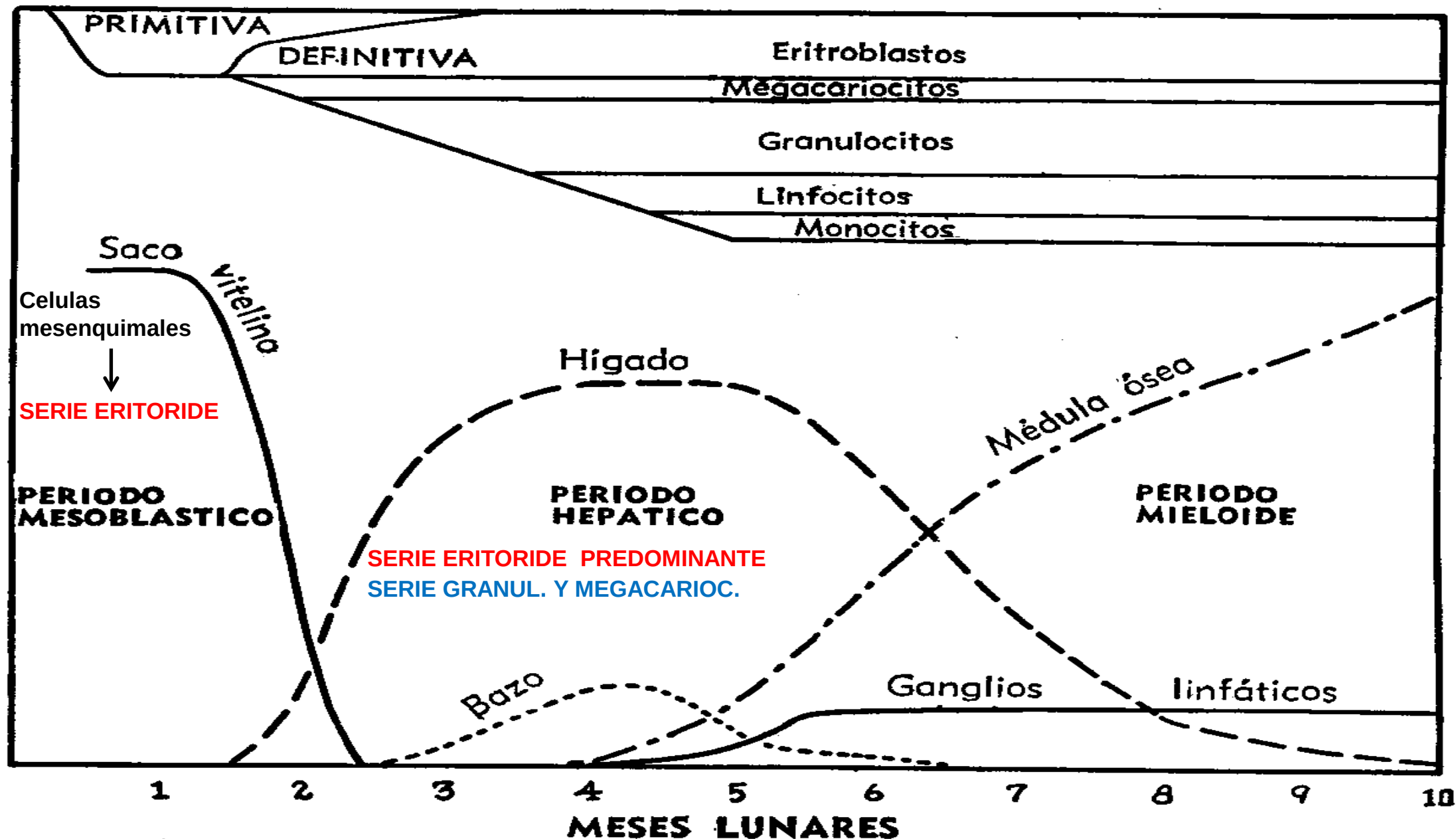
HEMATOPOYESIS

- Definición: Es el proceso fisiológico por el cual se produce la formación de las células sanguíneas
- Mantiene en sangre periférica las cifras de leucocitos, hematíes y plaquetas dentro de límites fisiológicos (intervalo de referencia biológico).
- Actúa con mecanismos compensatorios ante diversos estímulos (infecciones, hemorragias).

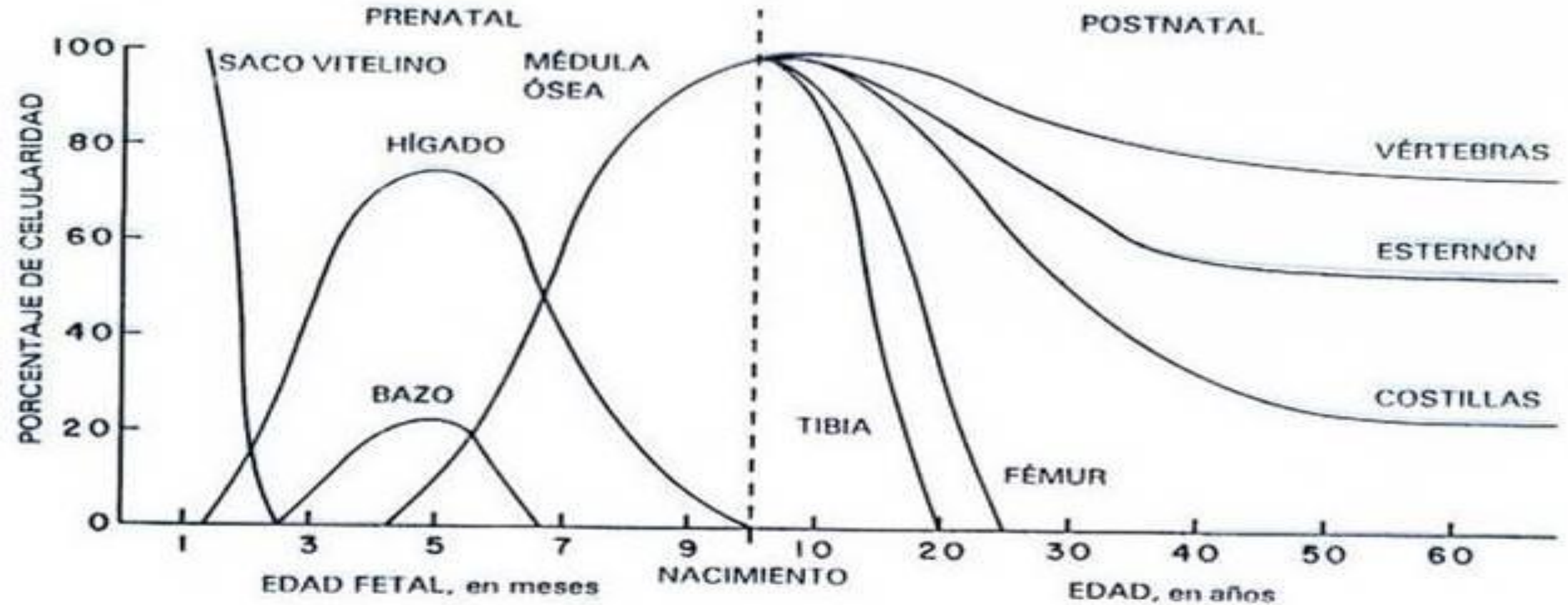
HEMATOPOYESIS

- Maximow (1924): Postuló el concepto de que las células sanguíneas derivan de una sola clase de progenitores.
- Downey (1938): Amplió esta hipótesis con el hecho de que células pluripotentes son progresivamente comprometidas a un solo linaje.
- Till et al. (1961): Demostró que células de MO transfundidas a ratones irradiados fueron capaces de re-establecer nódulos con colonias hematopoyéticas en bazo de dichos ratones, y que estas colonias mostraban una diferenciación de multi linaje .(Eri-My-Mgc)

HEMATOPOYESIS



HEMATOPOYESIS



MEDULA OSEA

● LOCALIZACION:

Huesos de la Pelvis.

Vértebras.

Cráneo.

Esternón y costillas.

Húmero, clavícula y escápula.

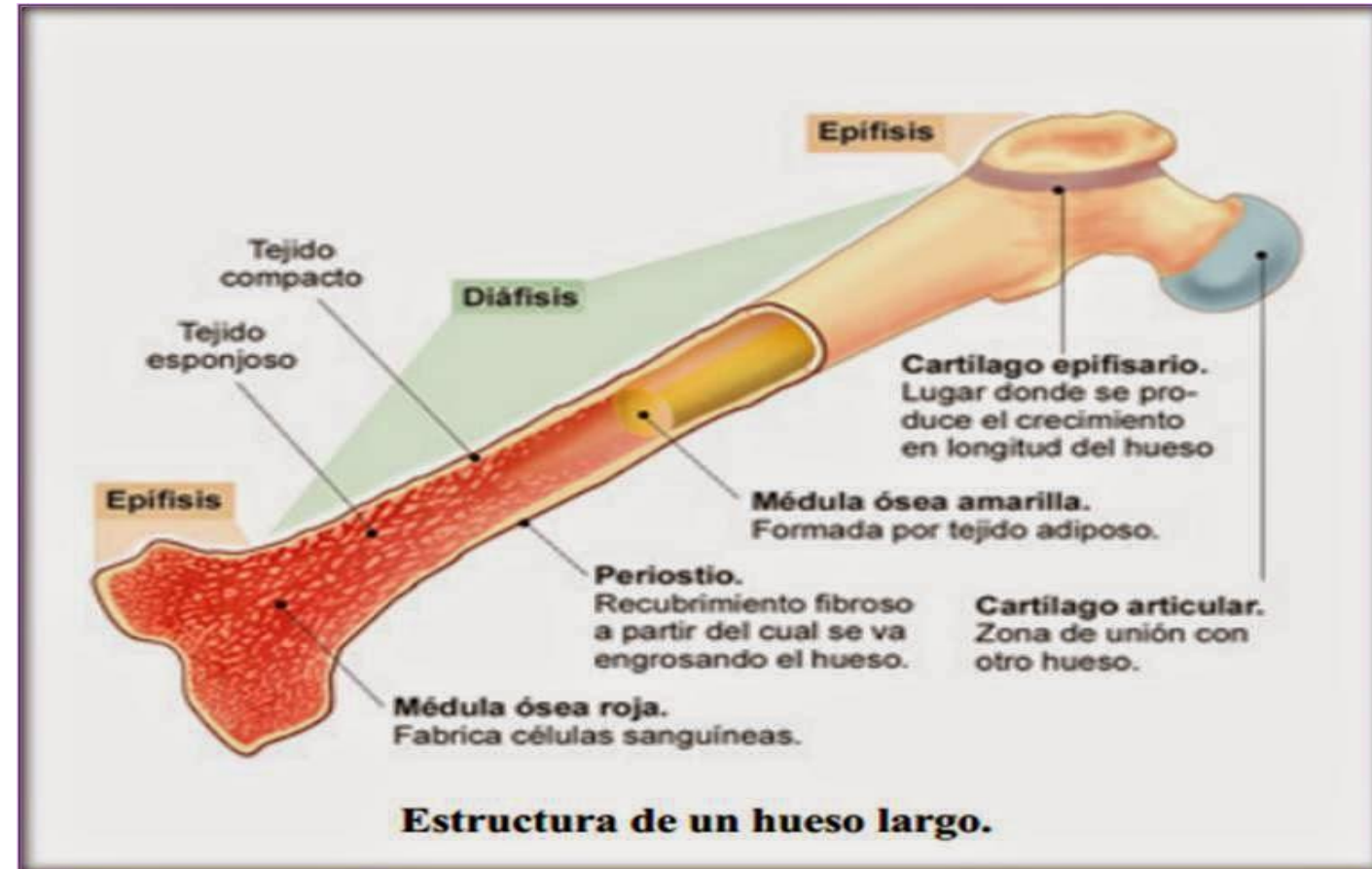
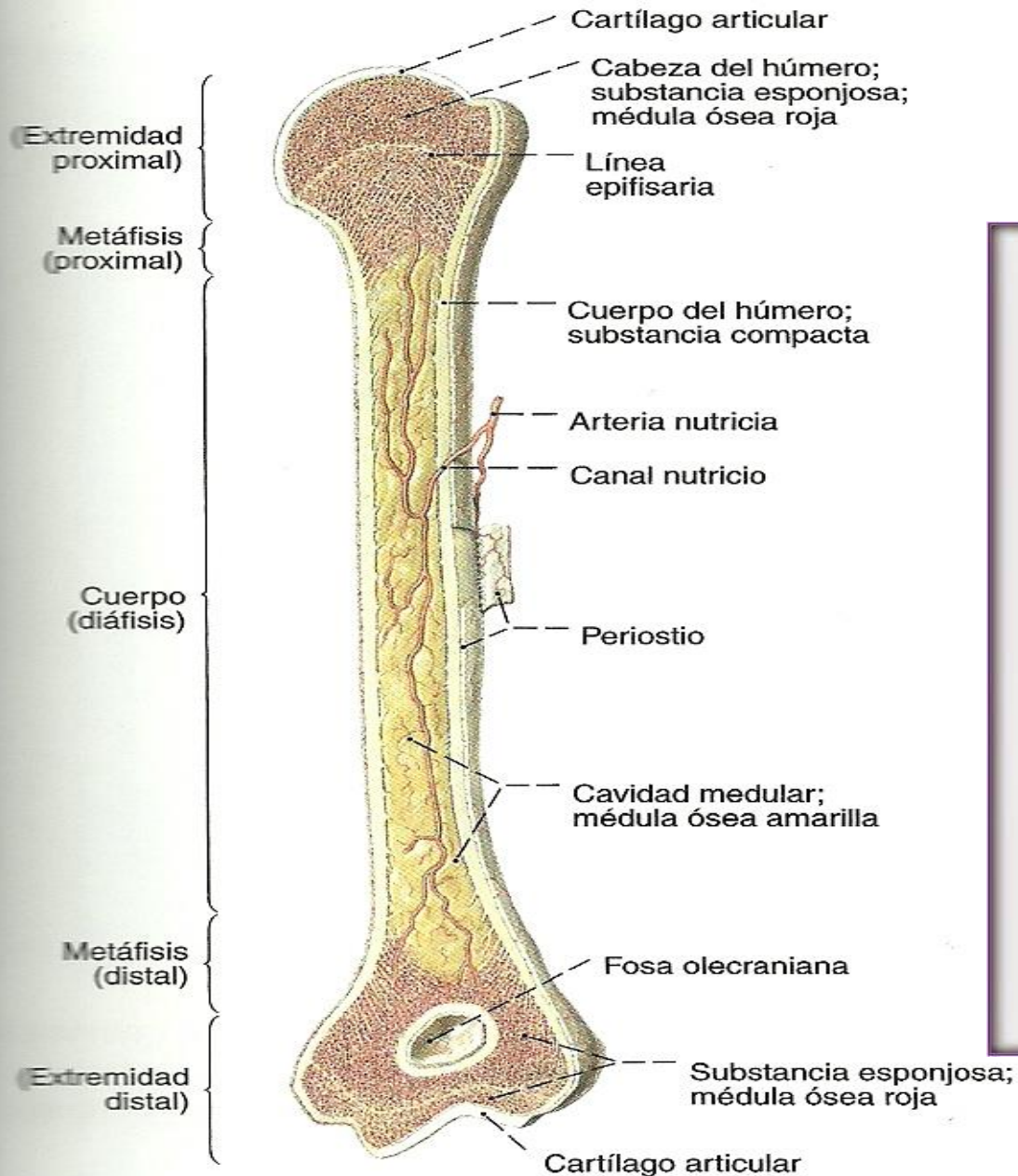
Fémur.

MEDULA OSEA

- ESTA FORMADA POR:

- Senos Venosos.
 - Tejido Hematopoyético.
 - Tejido Adiposo.
 - Sangre.
 - Estuche óseo.

HEMATOPOYESIS

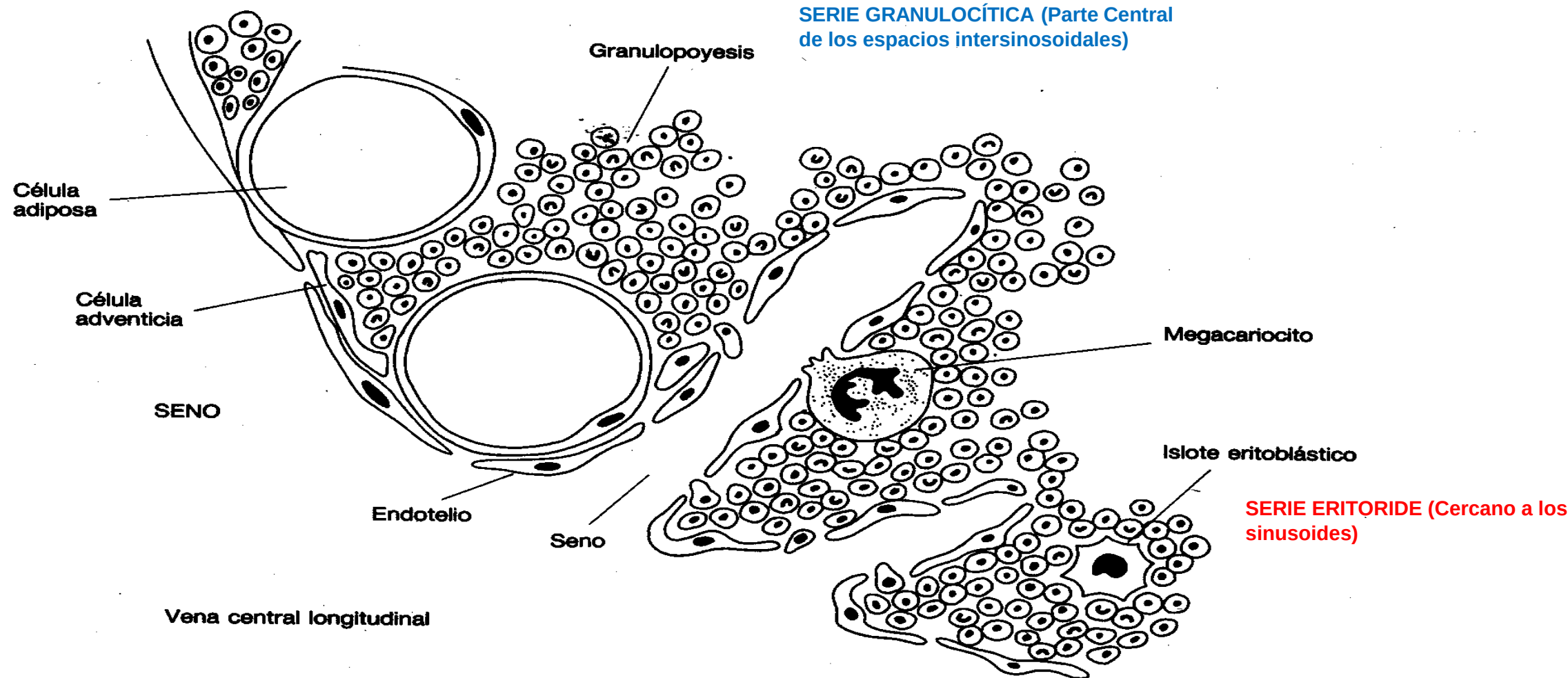


MEDULA OSEA

- ◉ Células Hematopoyéticas:
 - ◉ Diferenciadas.
 - ◉ Indiferenciadas.
- ◉ Células No Hematopoyéticas:
(células estromales)
 - ◉ Células Reticulares.
 - ◉ Células Adventicias.
 - ◉ Adipocitos.
 - ◉ Células endoteliales.
 - ◉ Células de la Matriz ósea.

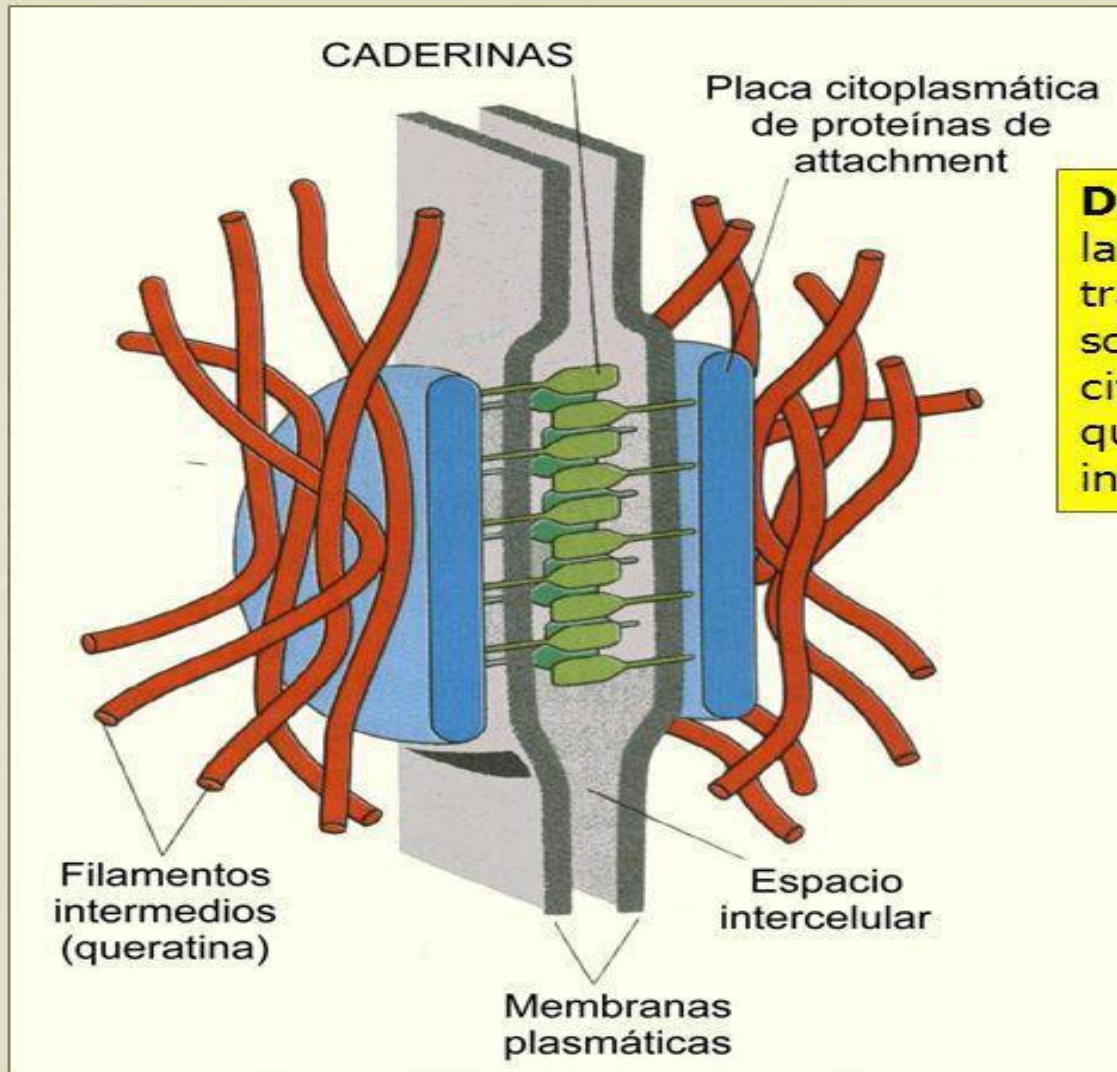
HEMATOPOYESIS

ESQUEMA DE DISTRIBUCION TOPOGRAFICA DE LOS ELEMENTOS DE LA MIELOPOYESIS



HEMATOPOYESIS

Desmosomas

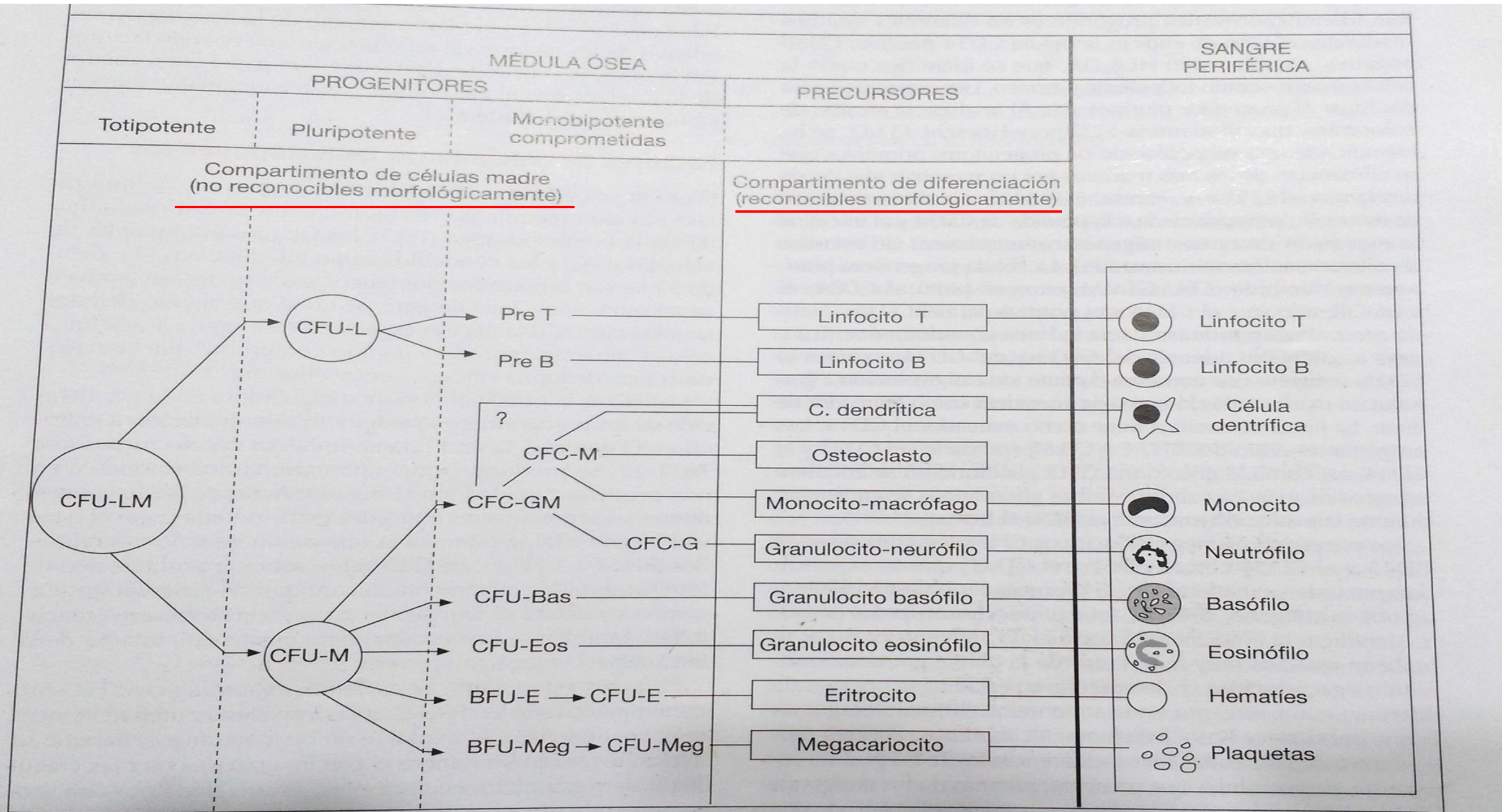


Desmosomas: uniones intercelulares laterales, muy fuertes. Las proteínas transmembrana que participan de la unión son las CADERINAS. En el extremo citoplasmático, se unen a una placa proteica que, a su vez, se une a filamentos intermedios del citoesqueleto.

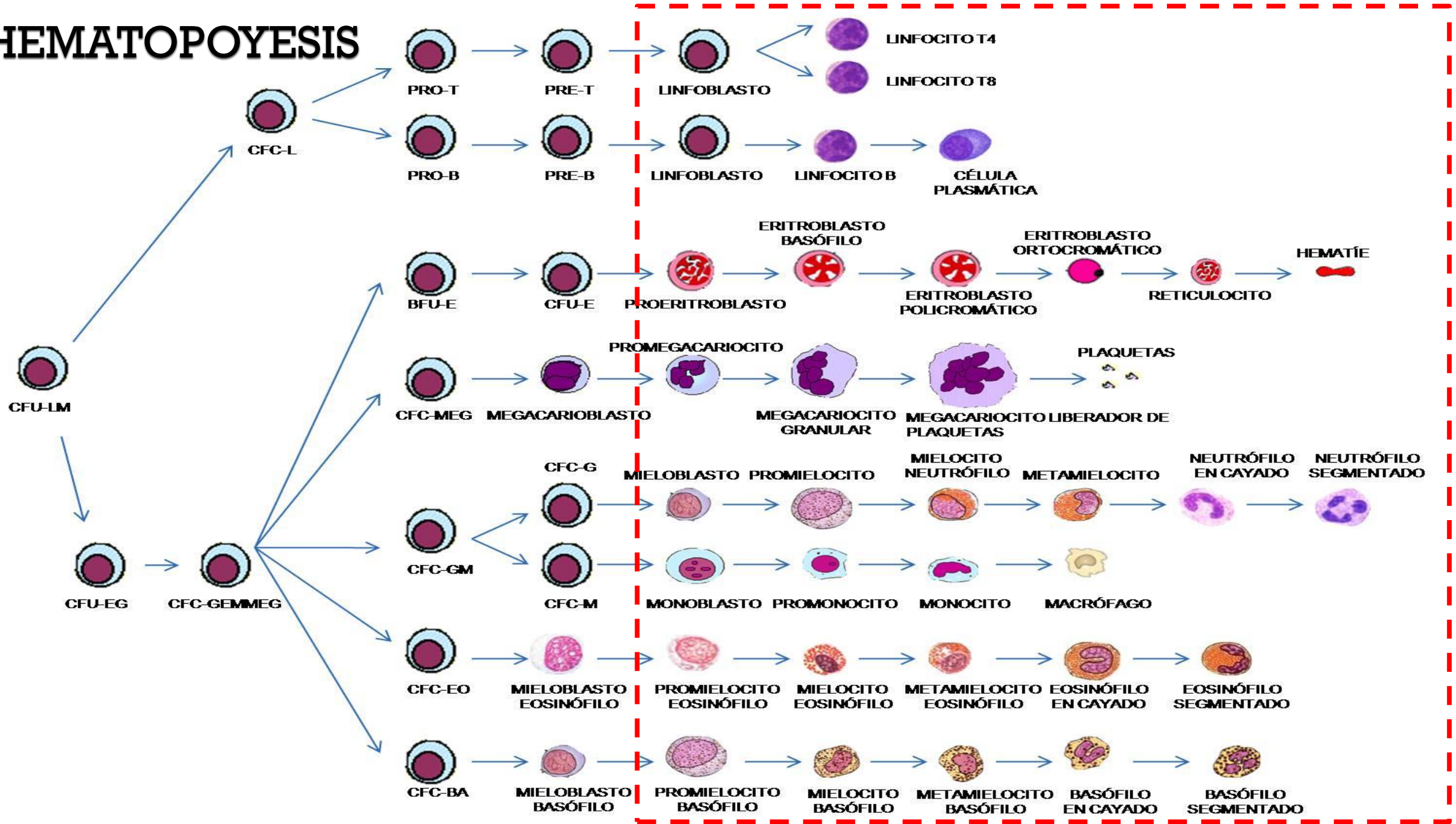


Desmosomas al M.E.T.

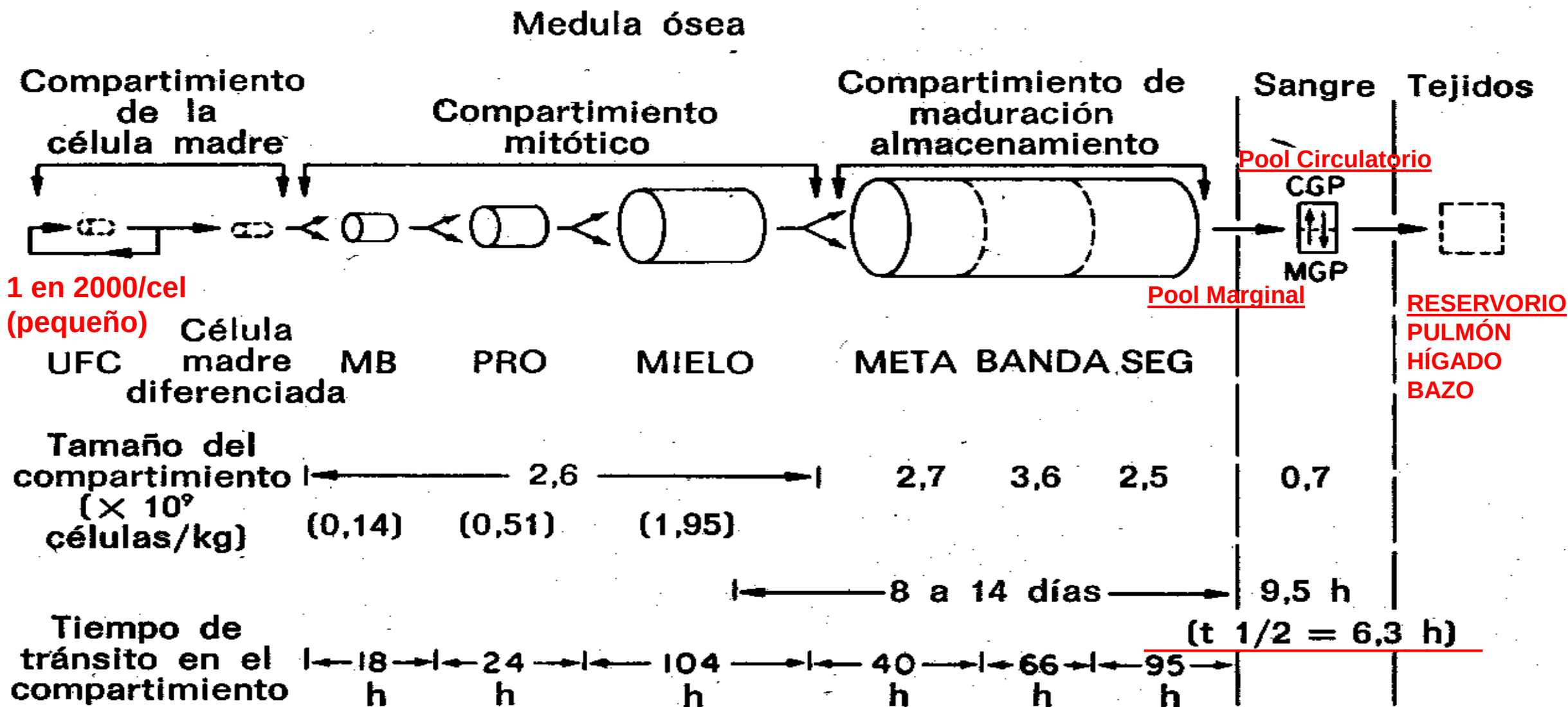
HEMATOPOYESIS



HEMATOPOYESIS



HEMATOPOYESIS



Métodos para el Estudio Medular

- ◉ Aspirado Medular (PMO).
- ◉ Biopsia Medular.

Métodos para el Estudio Medular

◉ Aspirado Medular (PMO).

◉ Biopsia Medular.

(Trozo de tejido

Histo-Arquitectura de la MO

infiltraciones masivas

Presencia de nódulos

infiltración por células Neoplásicas

Celularidad aumentada

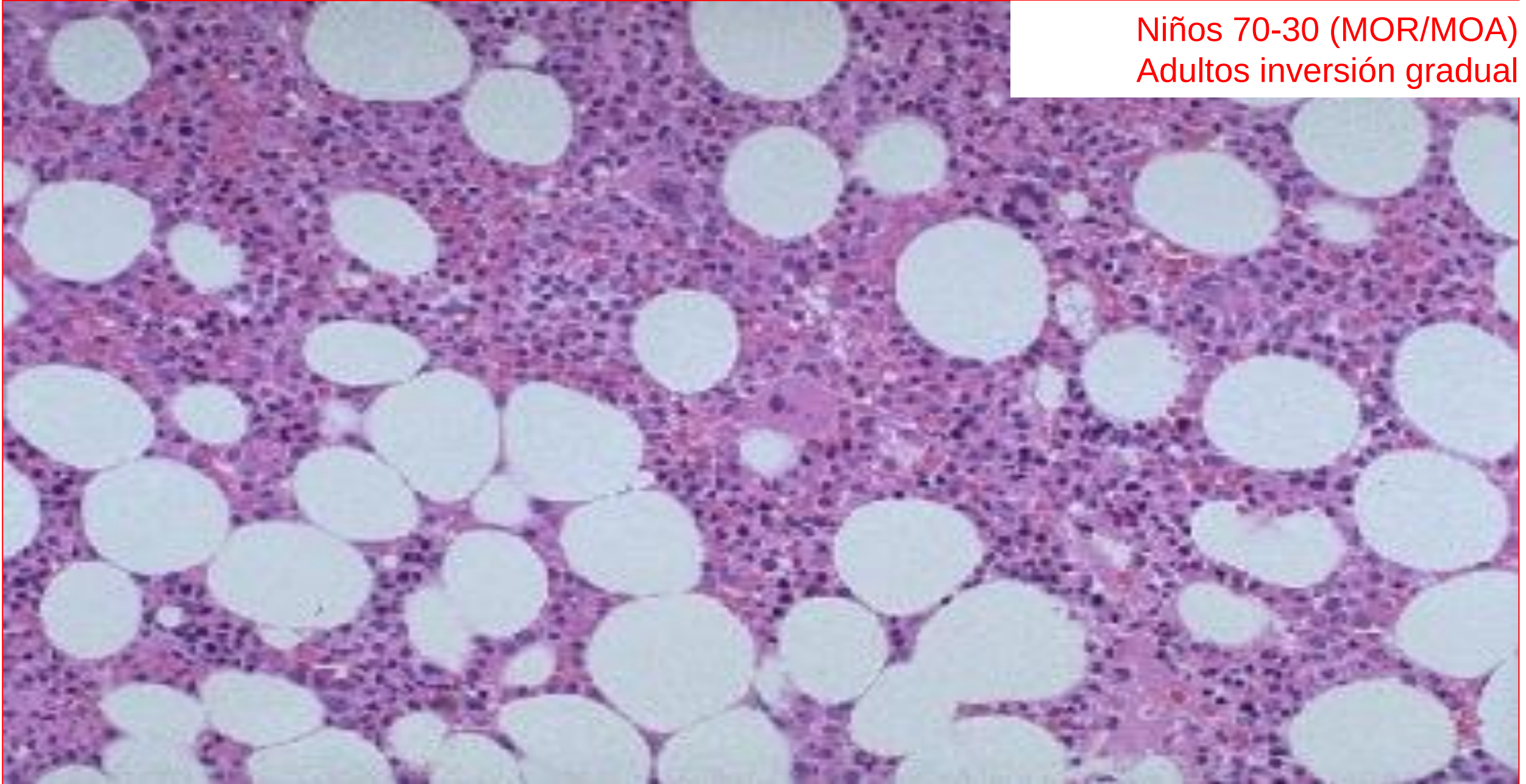
Celularidad disminuída)

Biopsia Medular

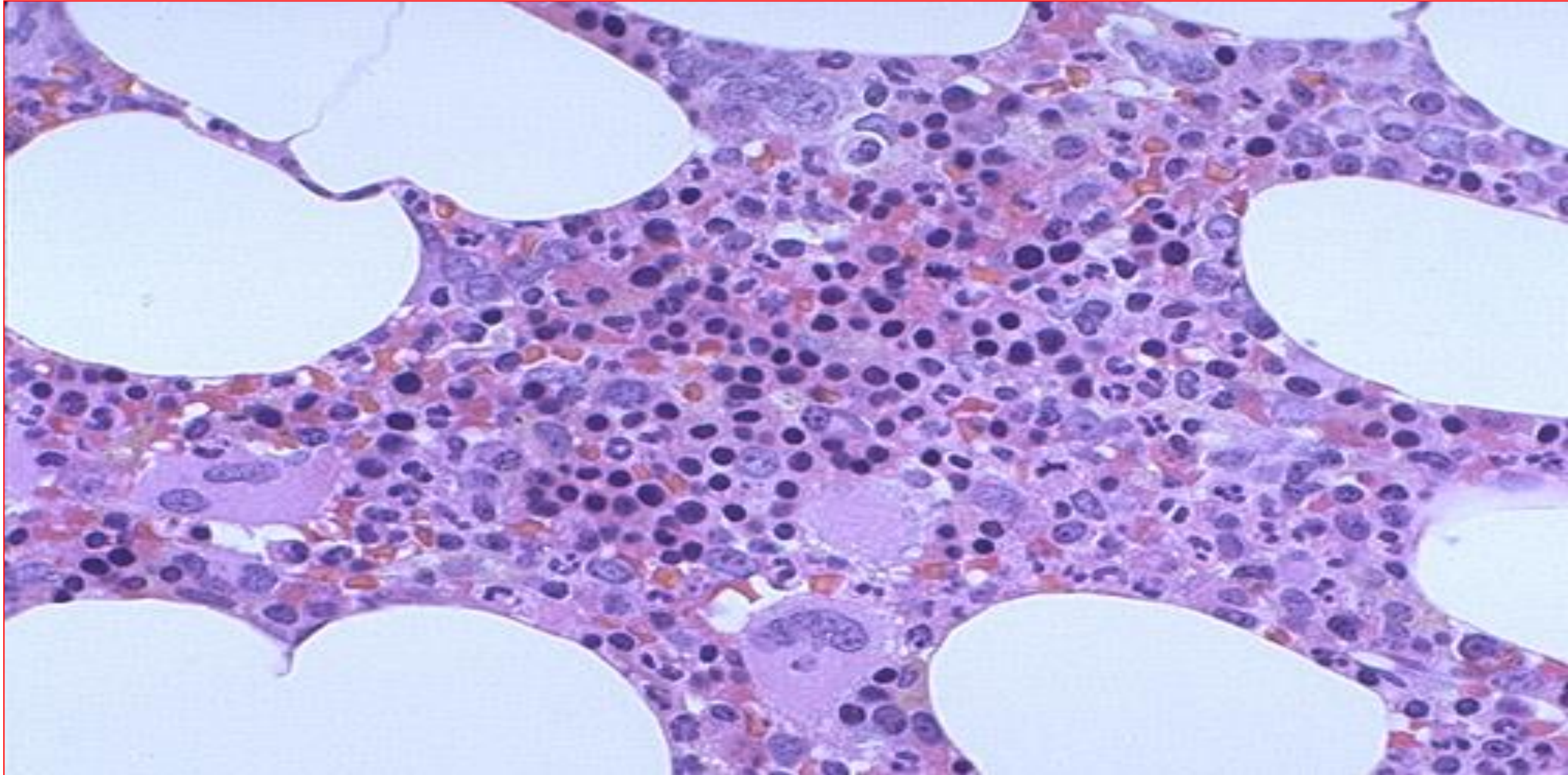


Biopsia Medular - Corte de Medula Osea

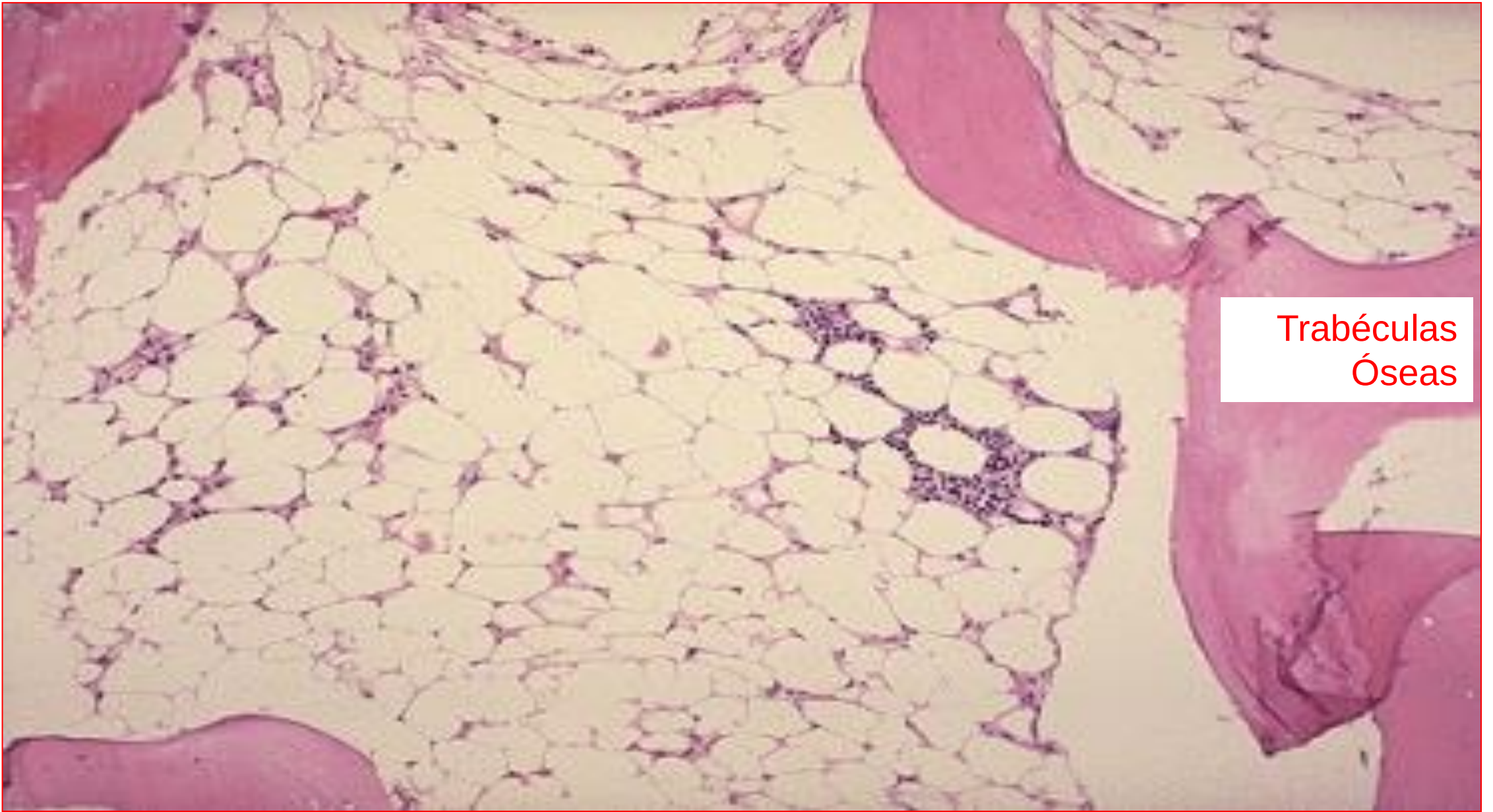
Niños 70-30 (MOR/MOA)
Adultos inversión gradual



Biopsia Medular - Corte de Medula Osea

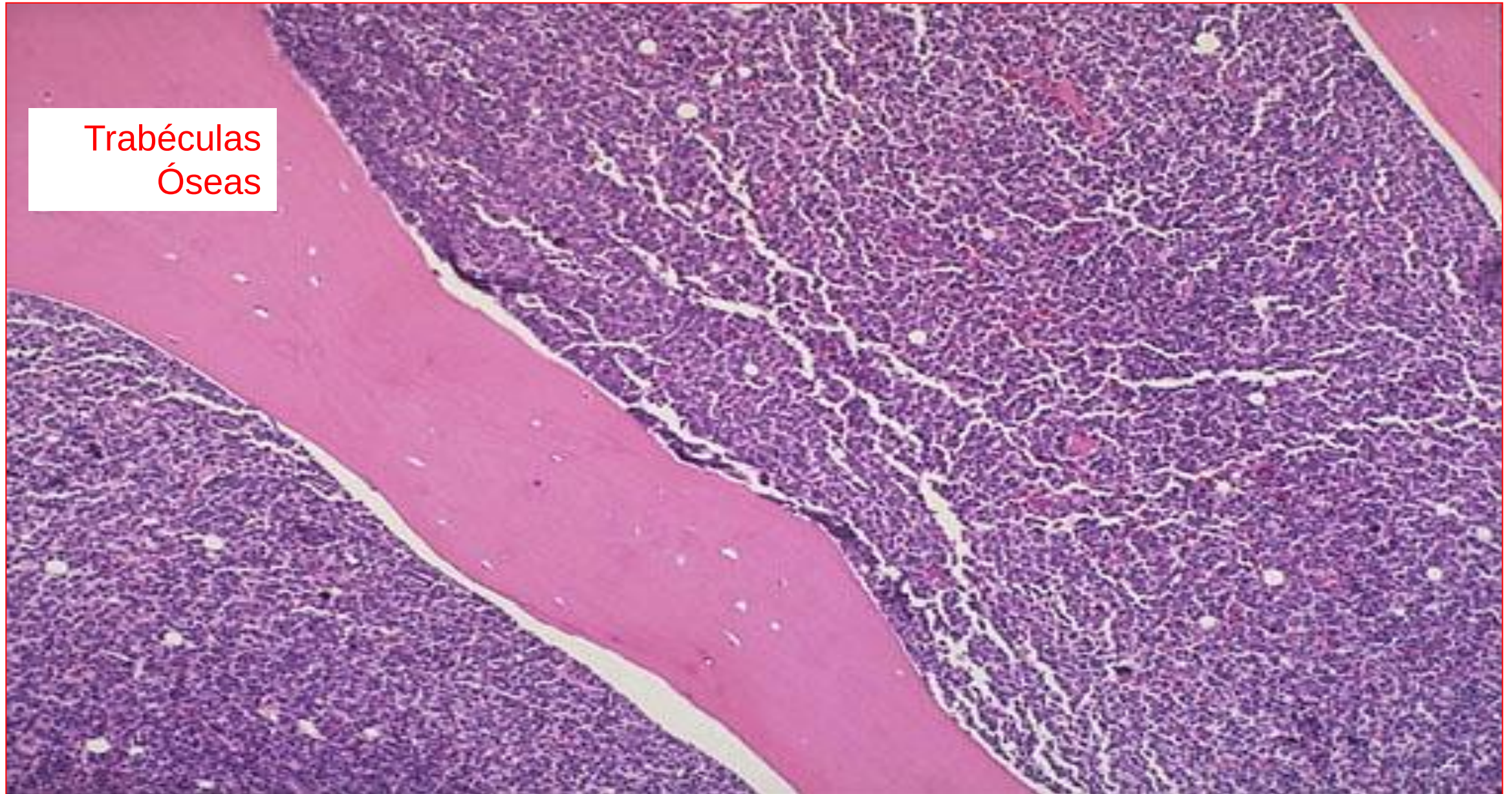


Biopsia Medular - Corte de Medula Osea (Hipoplásico)



Trabéculas
Óseas

Biopsia Medular - Corte de Medula Osea (Hiper celular)



Métodos para el Estudio Medular

- **Aspirado Medular (PMO).**
(Punción Aspirativa
Recuento pormenorizado celular
Identificación celular)
- **Biopsia Medular.**

MEDULA OSEA

Tejido conectivo especializado

DÓNDE SE FORMAN LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS



1era MO primitiva aparece en el feto en el 2do mes de vida intrauterina

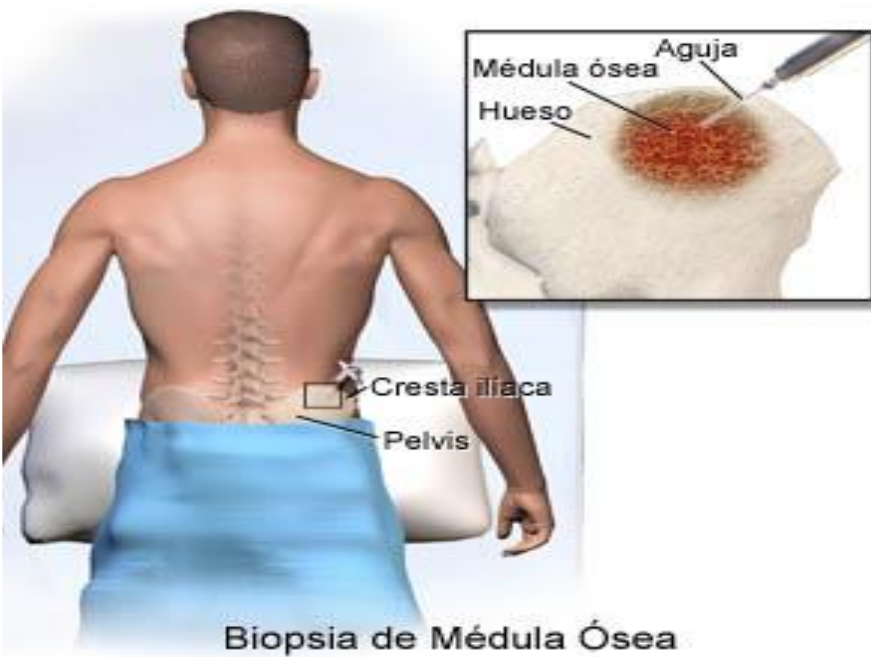
Función: hematopoyesis, es decir la producción de 3 tipos de células de la sangre como células rojas o hematíes, células blancas o leucocitos y plaquetas.

Adulto: 1.300 – 1500 g.

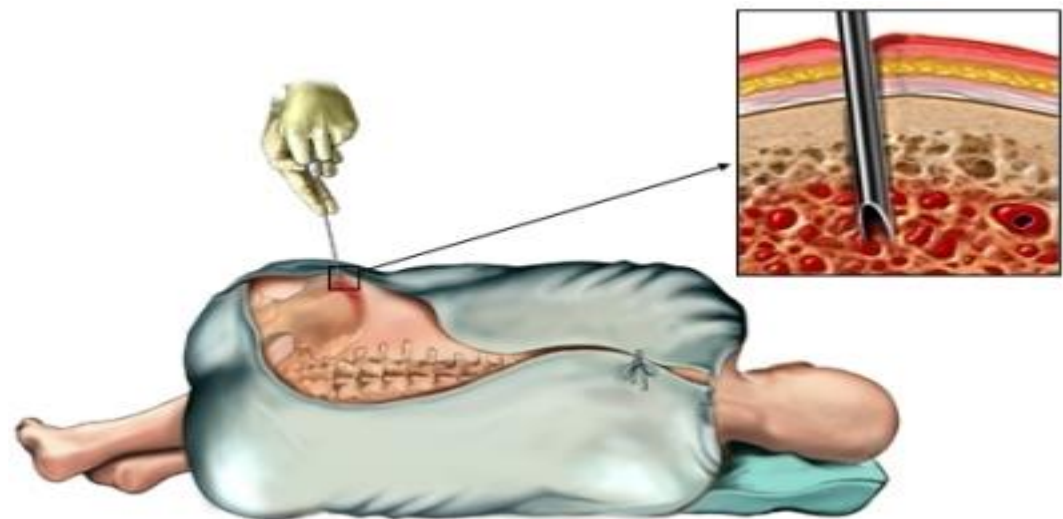
Punción Aspirativa de Medula Osea (PMO)



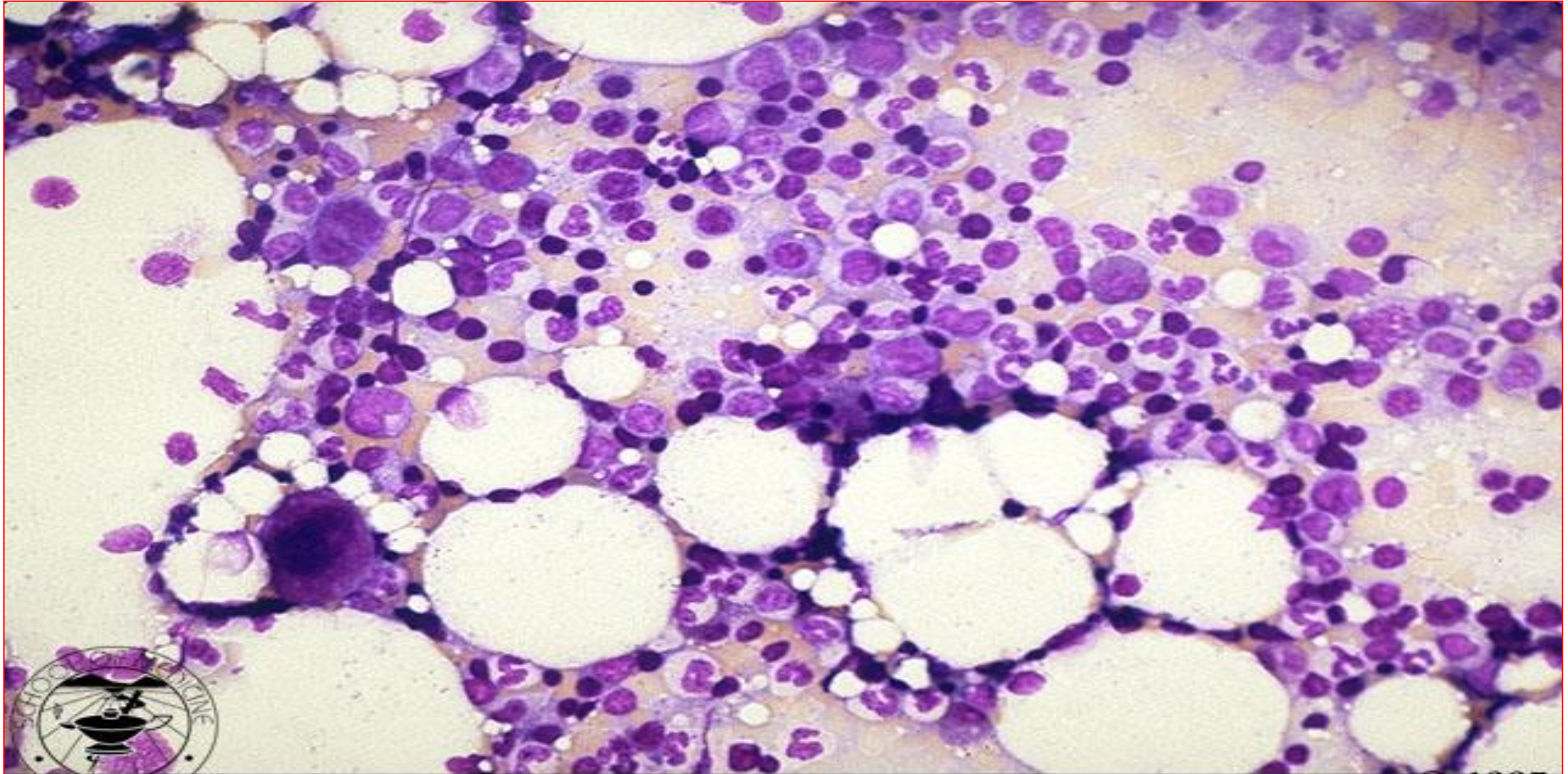
Área de la punción en la cresta ilíaca



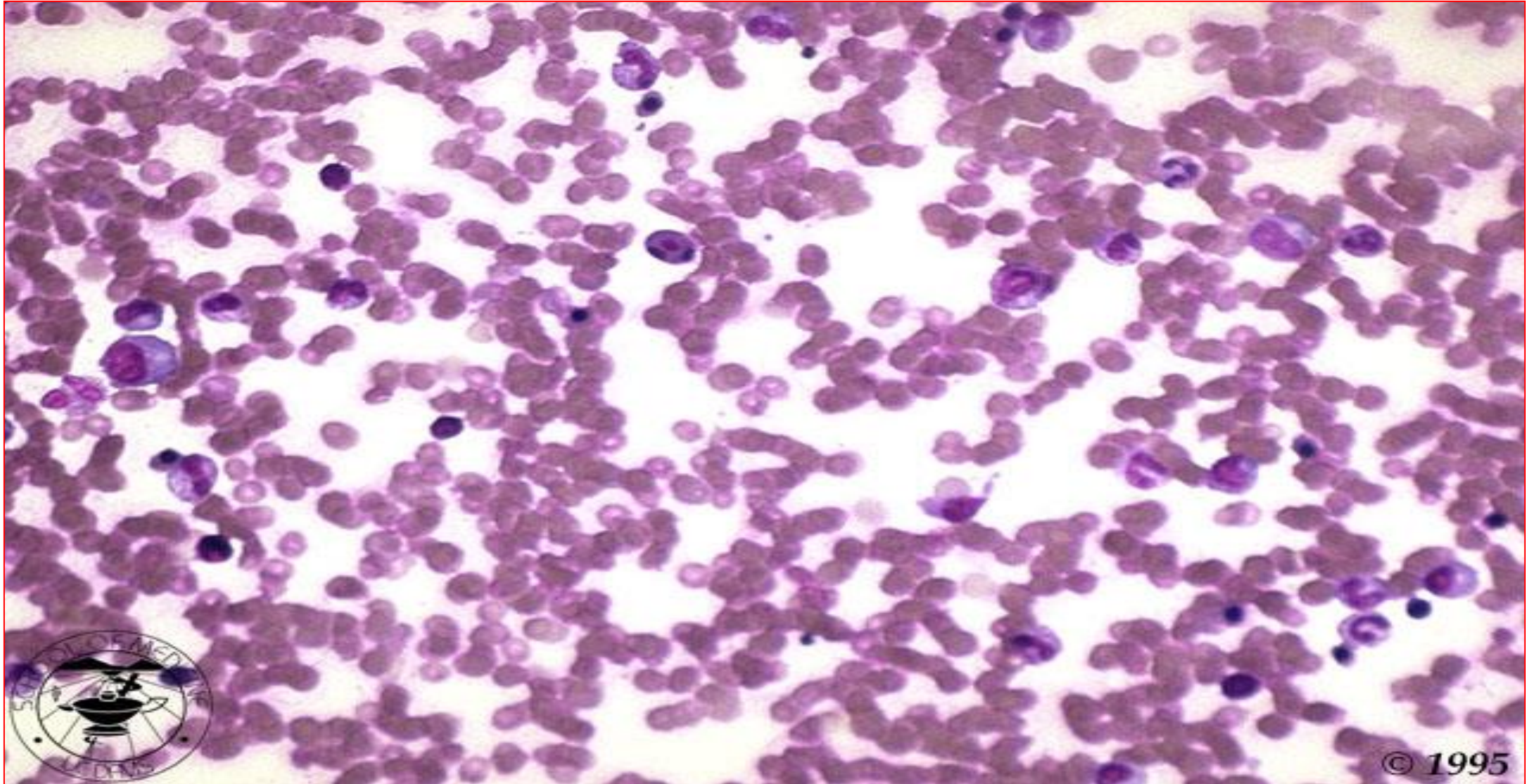
ADAM.



Punción Aspirativa de Medula Osea (PMO)



Punción Aspirativa de Medula Osea (Hipocelular)



PMO – Intervalos de Referencias Biológicos

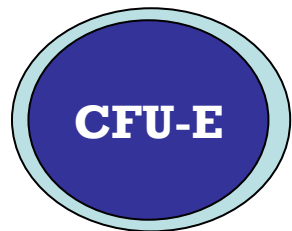
	Mean (%)	Observed Range (%)	95% Confidence (%)
Neutrophilic series (total)	53.6	49.2–65.0	33.6–73.6
Myeloblast	0.9	0.2–1.5	0.1–1.7
Promyelocyte	3.3	2.1–4.1	1.9–4.7
Myelocyte	12.7	8.2–15.7	8.5–16.9
Metamyelocyte	15.9	9.6–24.6	7.1–24.7
Band	12.4	9.5–15.3	9.4–15.4
Segmented	7.4	6.0–12.0	3.8–11.0
Eosinophilic series (total)	3.1	1.2–5.3	1.1–5.2
Myelocyte	0.8	0.2–1.3	0.2–1.4
Metamyelocyte	1.2	0.4–2.2	0.2–2.2
Band	0.9	0.2–2.4	0–2.7
Segmented	0.5	0–1.3	0–1.1
Basophilic and mast cells	<0.1	0–0.2	
Erythrocytic series (total)	25.6	18.4–33.8	15.0–36.2
Pronormoblasts	0.6	0.2–1.3	0.1–1.1
Basophilic	1.4	0.5–2.4	0.4–2.4
Polychromatophilic	21.6	17.9–29.2	13.1–30.1
Orthochromatic	2.0	0.4–4.6	0.3–3.7
Lymphocytes	16.2	11.1–23.2	8.6–23.8
Plasma cells	1.3	0.4–3.9	0–3.5
Monocytes	0.3	0–0.8	0–0.6
Megakaryocytes	<0.1	0–0.4	
Reticulum cells	0.3	0–0.9	0–0.8
M:E ratio	2.3	1.5–3.3	1.1–3.5

ERITROPOYESIS

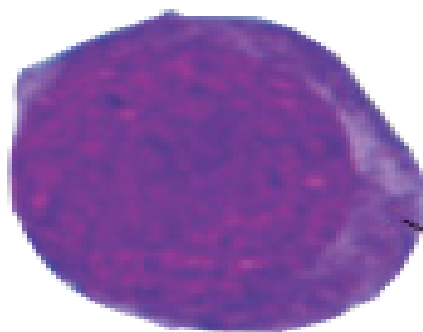


Eritropoyetina,
GM-CSF,
IL-3 e IL-4

Serie eritropoyética



Proeritroblasto
12 – 15 μm



Eritroblasto
Basófilo



Eritroblasto
policromatófilo



Eritroblasto
ortocromático

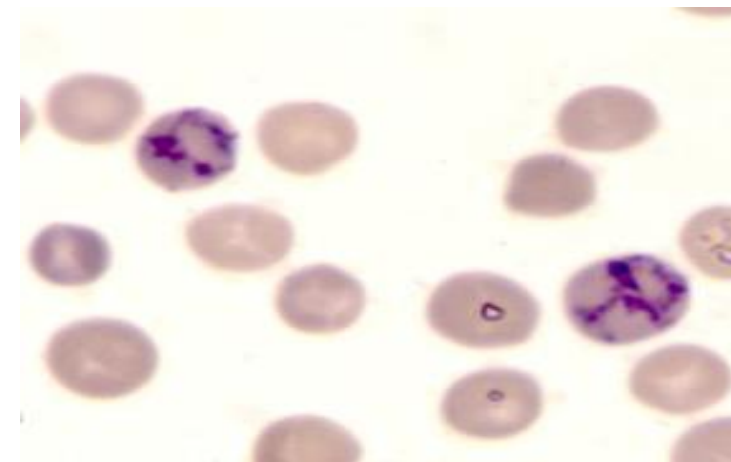


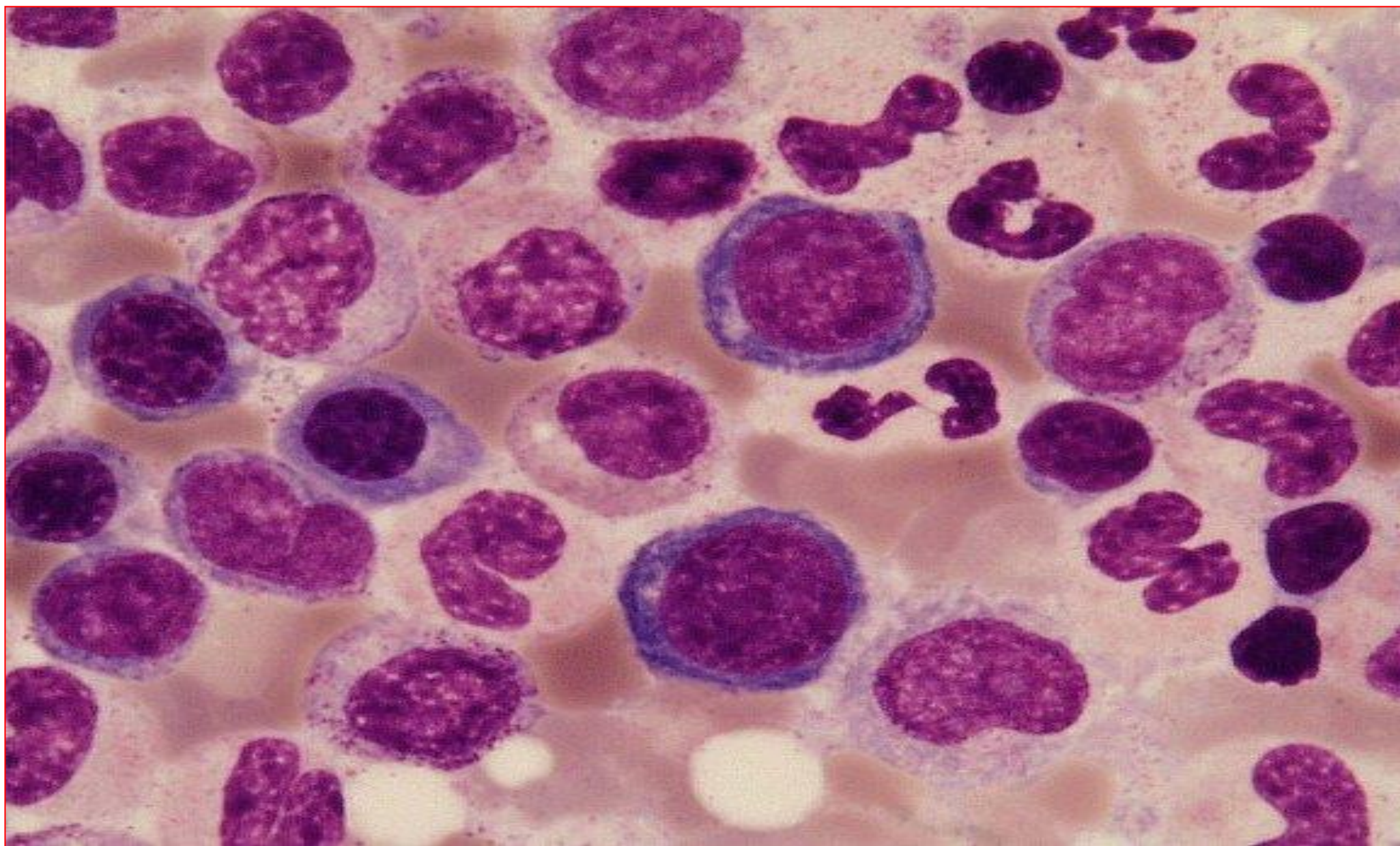
GR

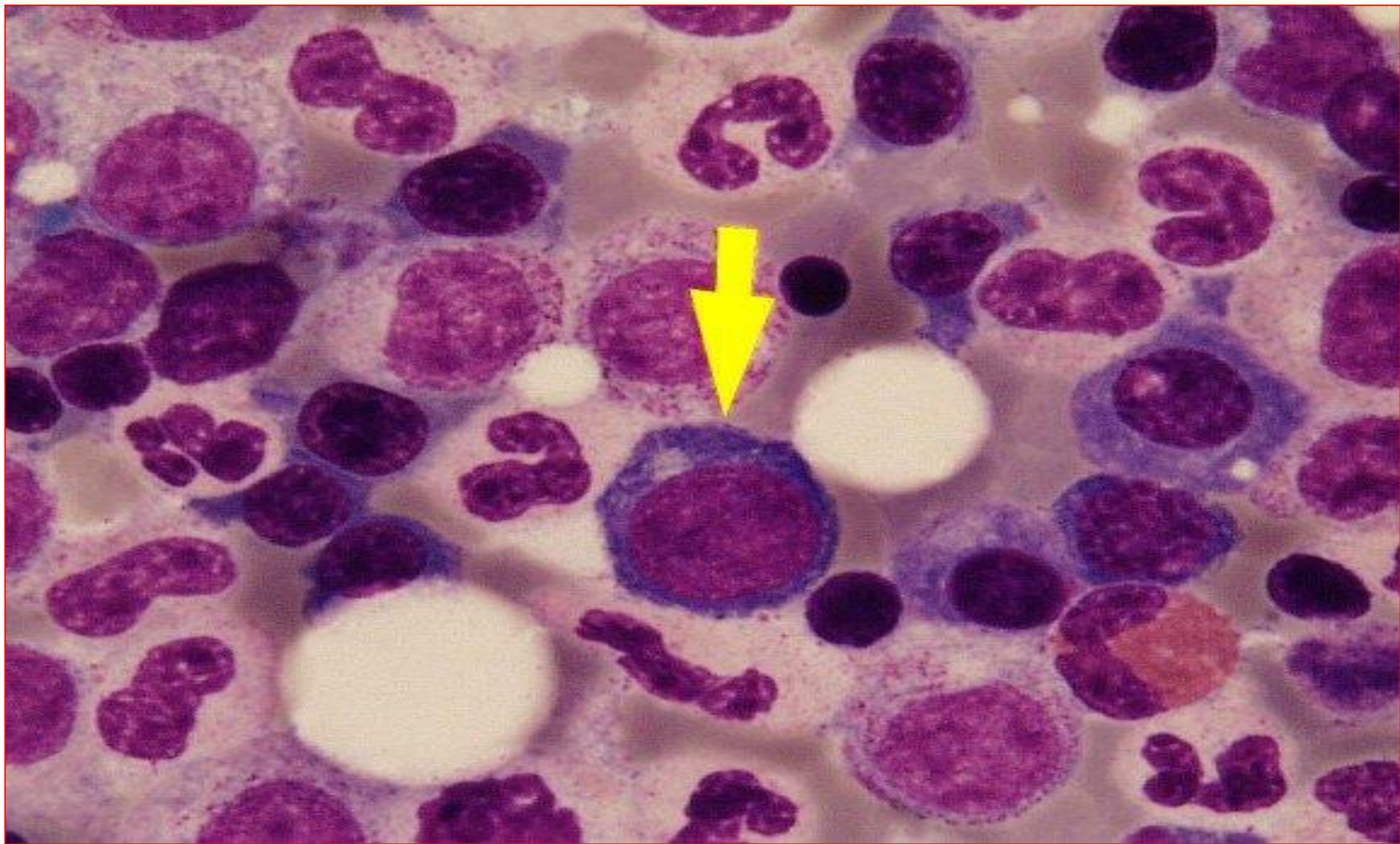
10 días

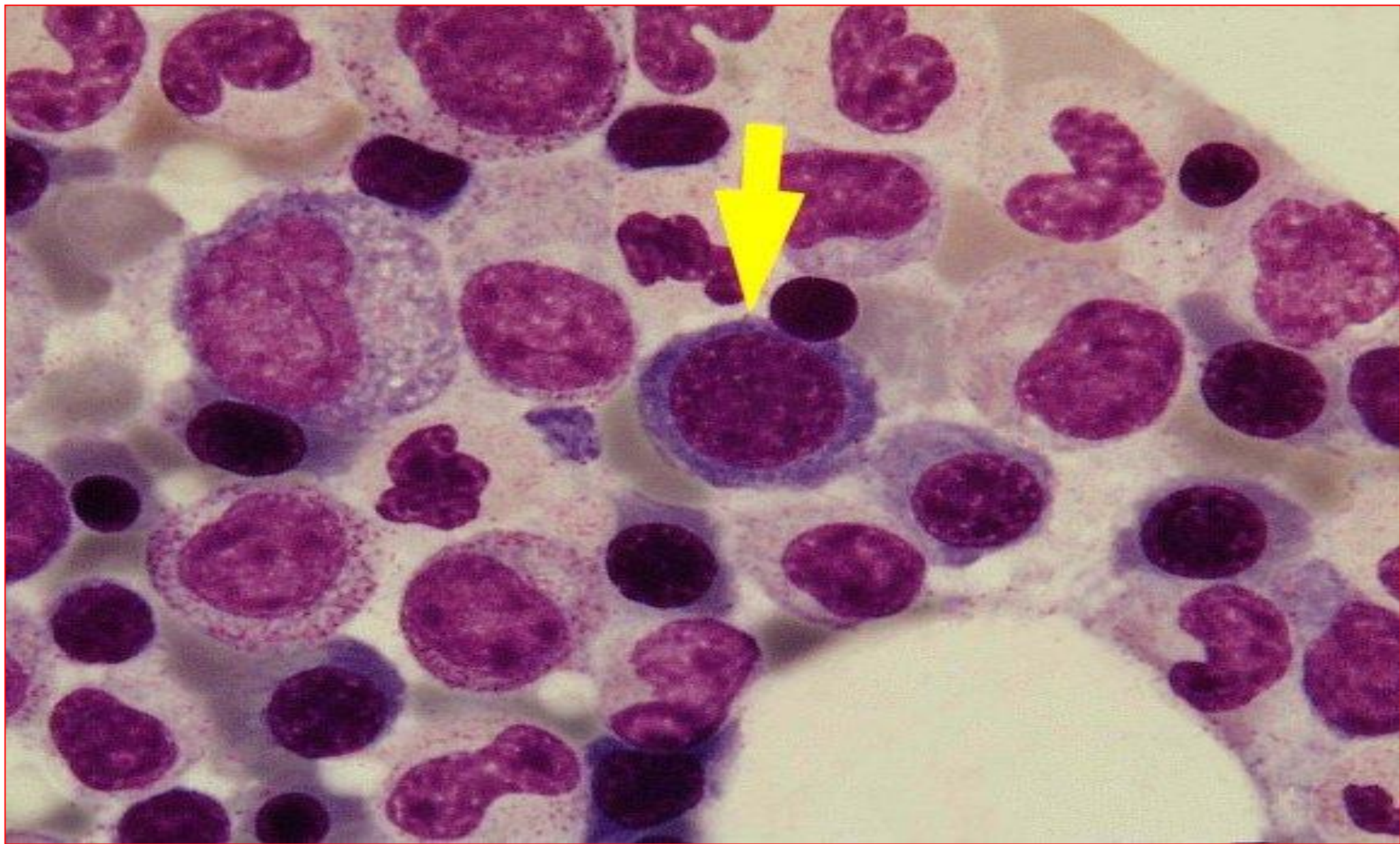
mitosis

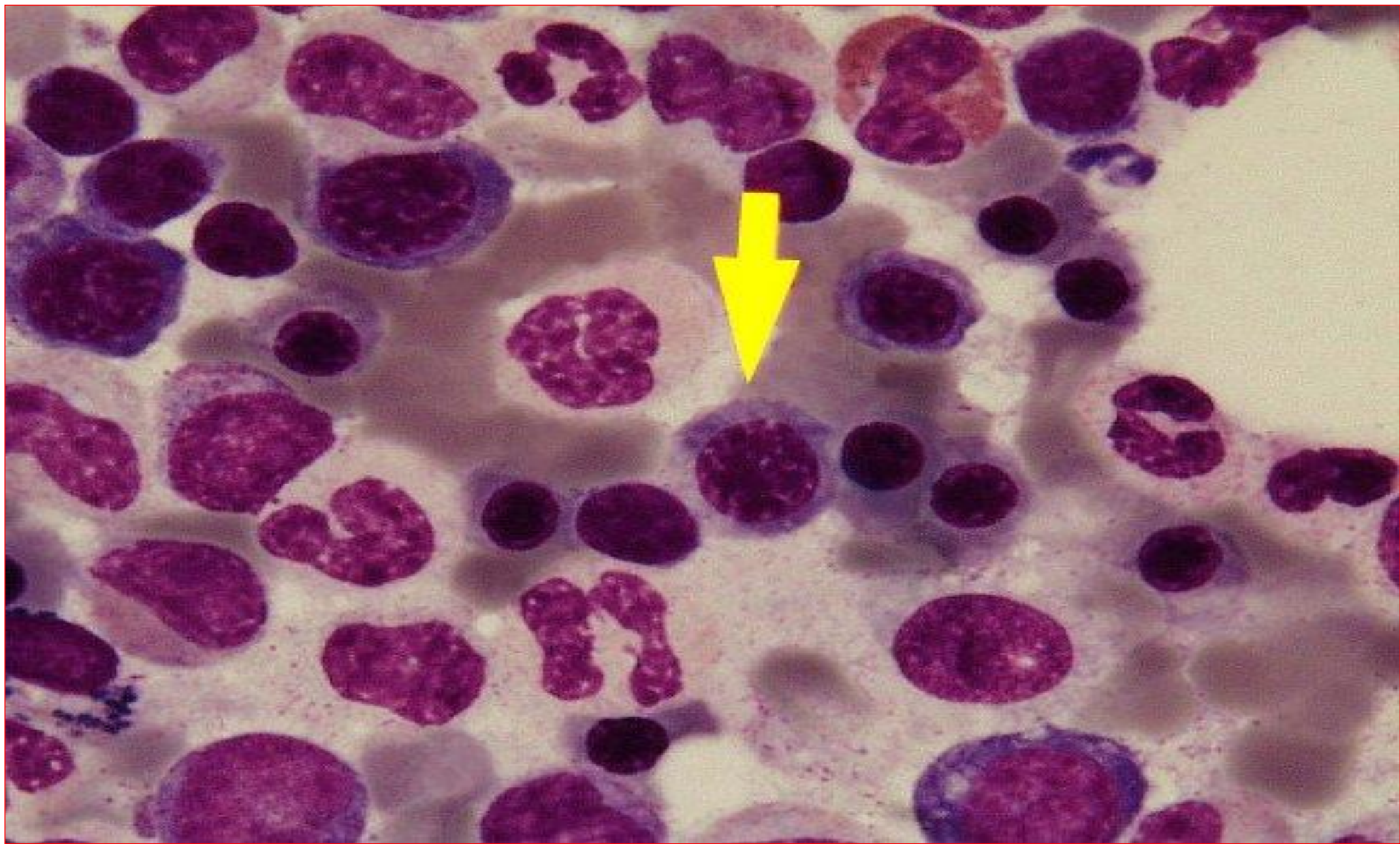
Reticulocito

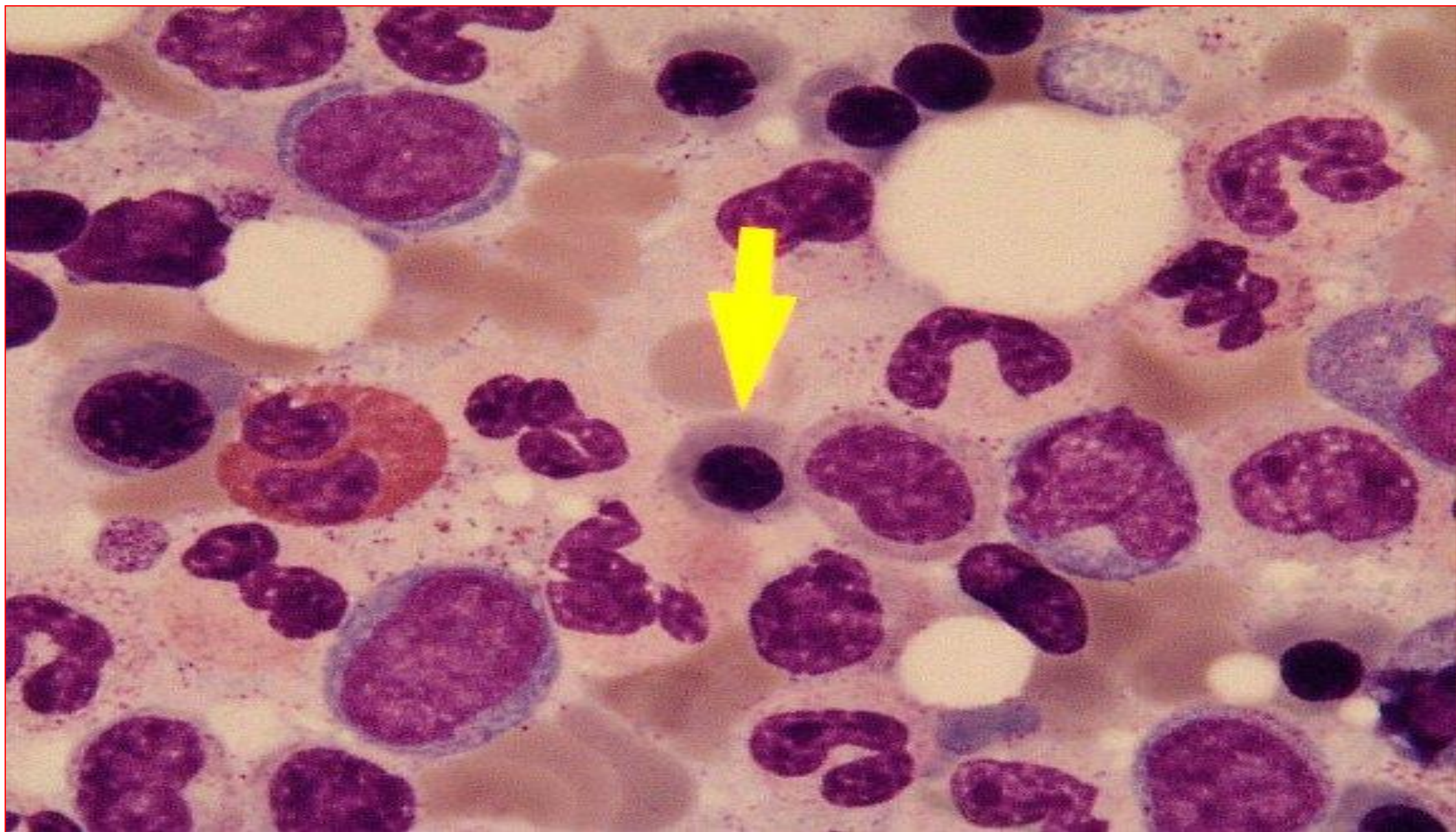


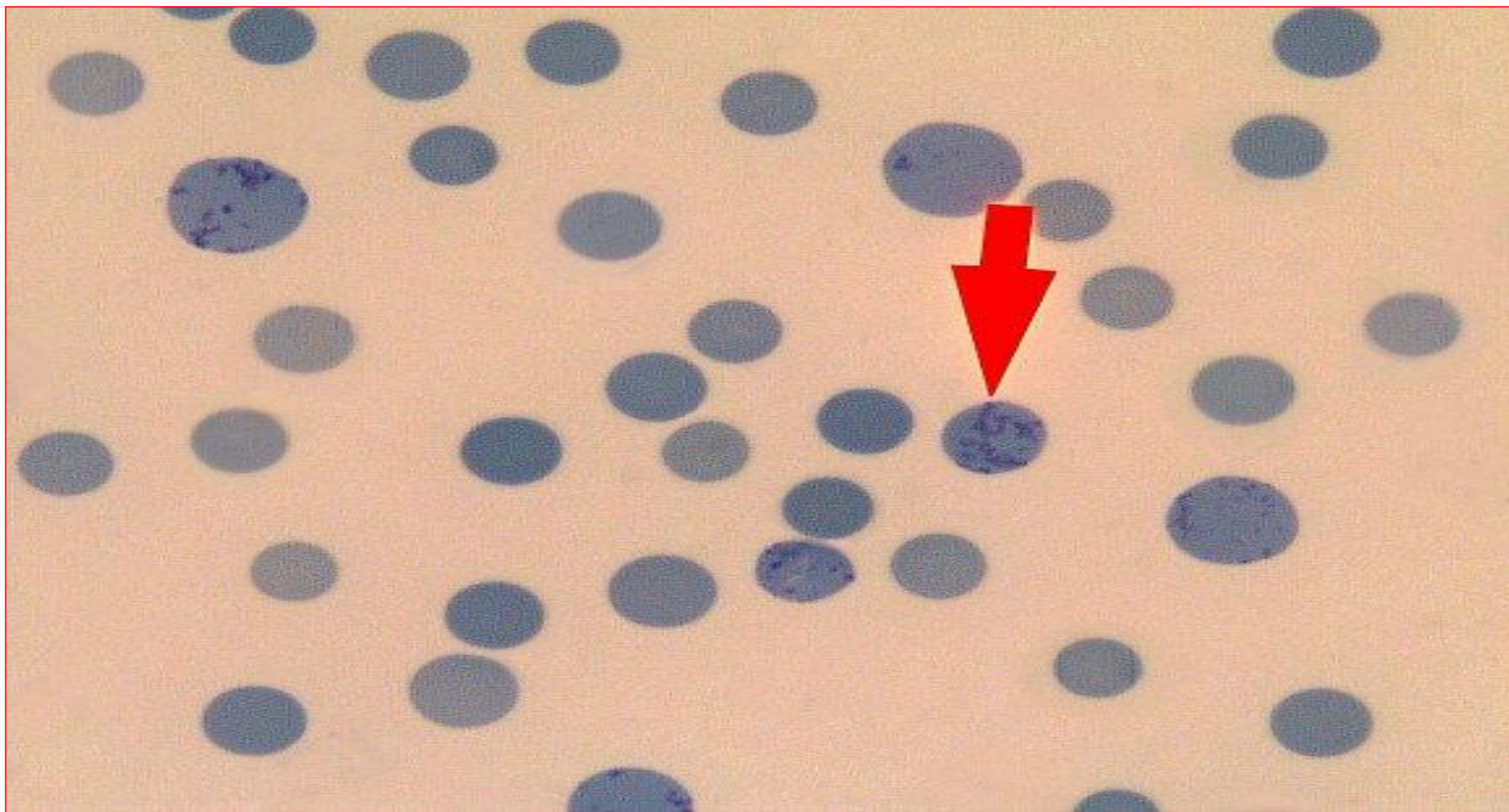


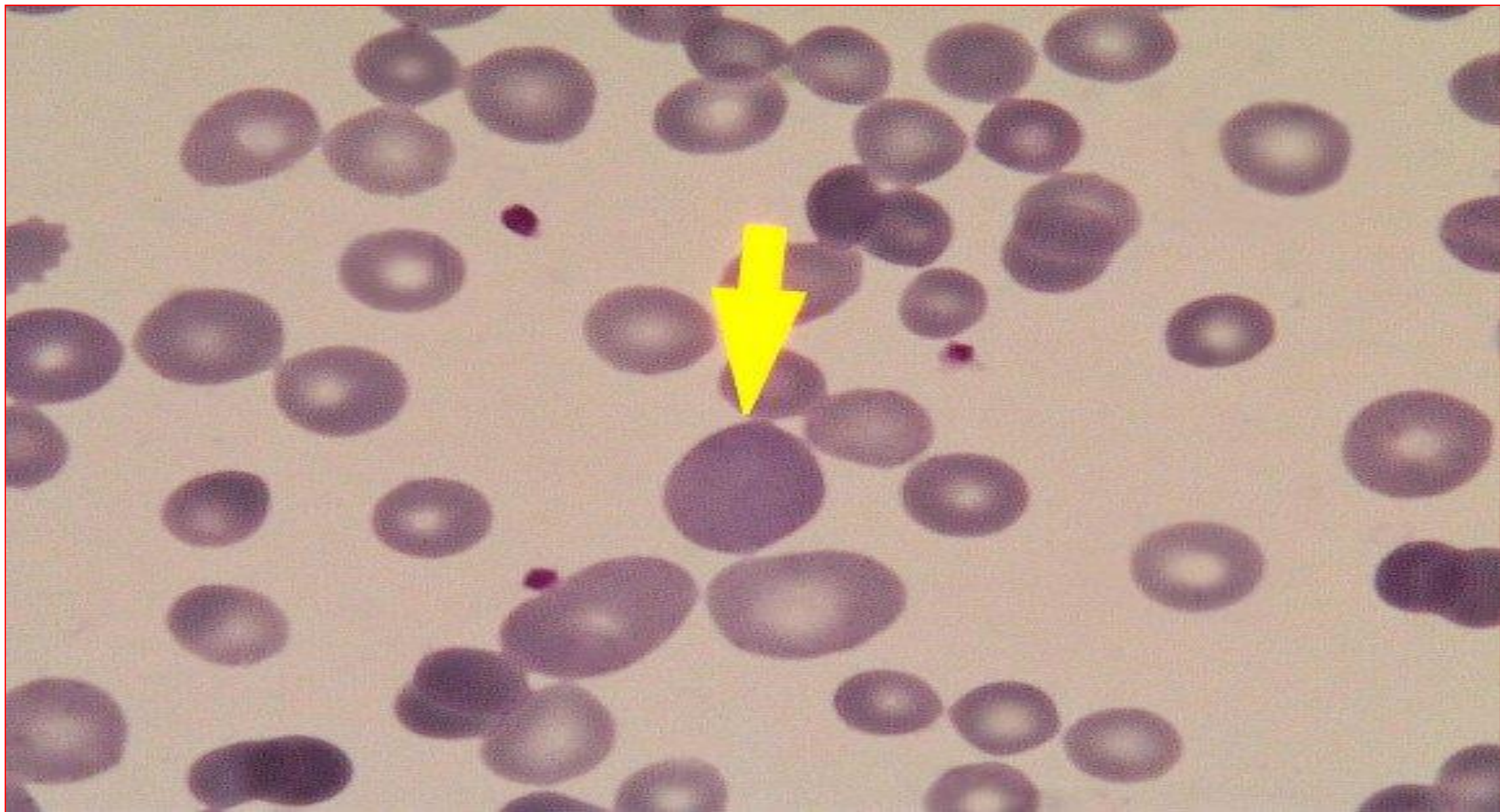






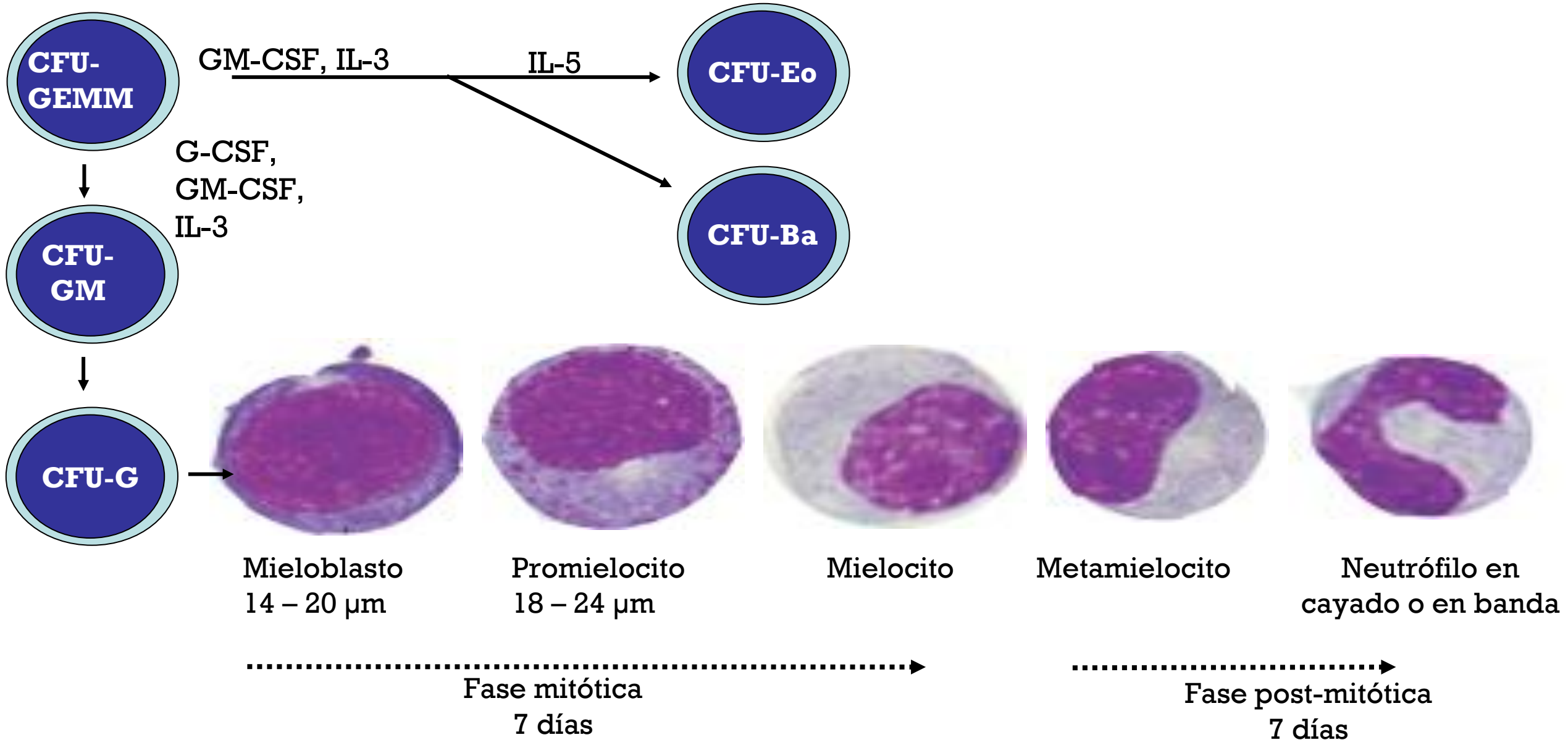


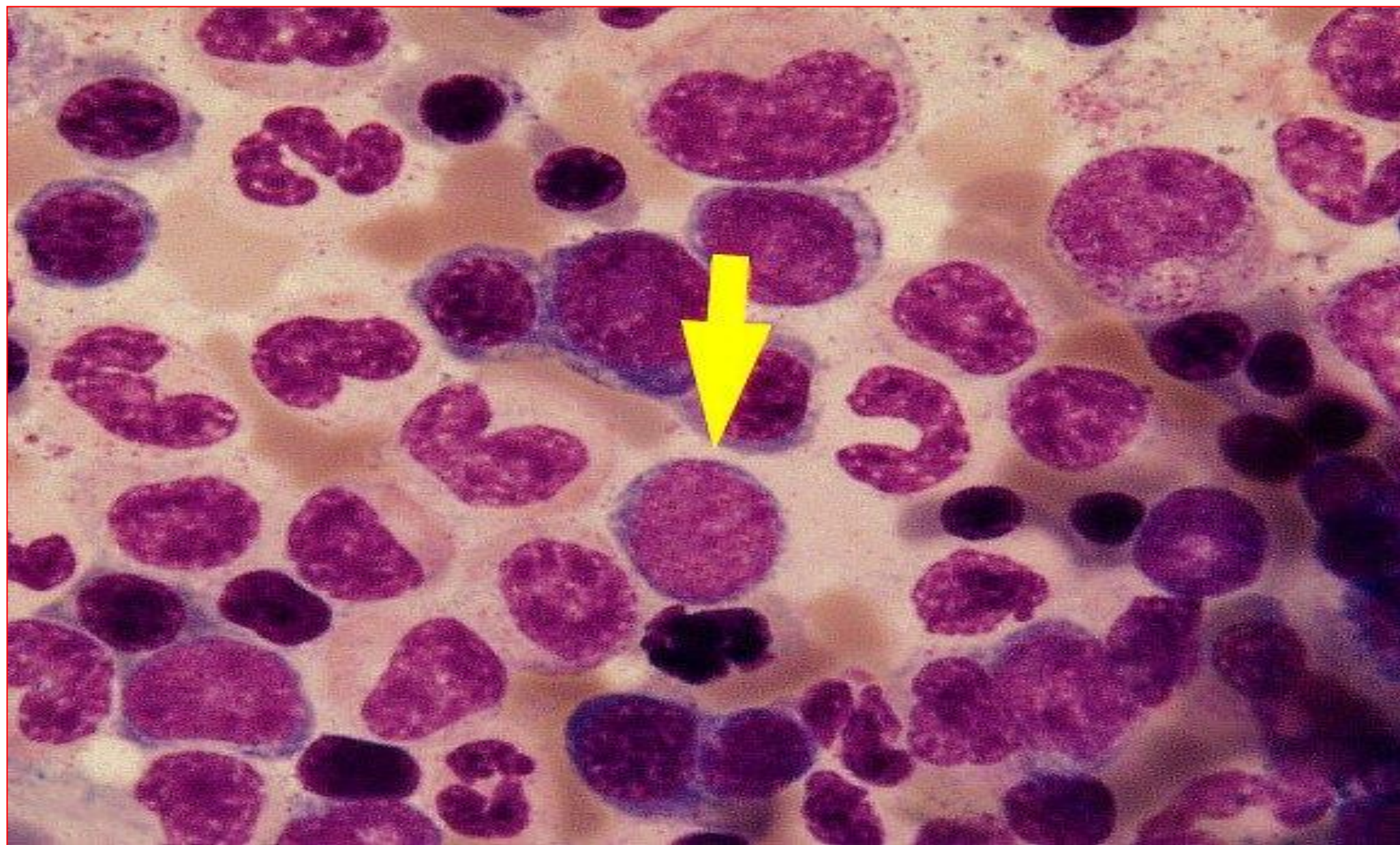


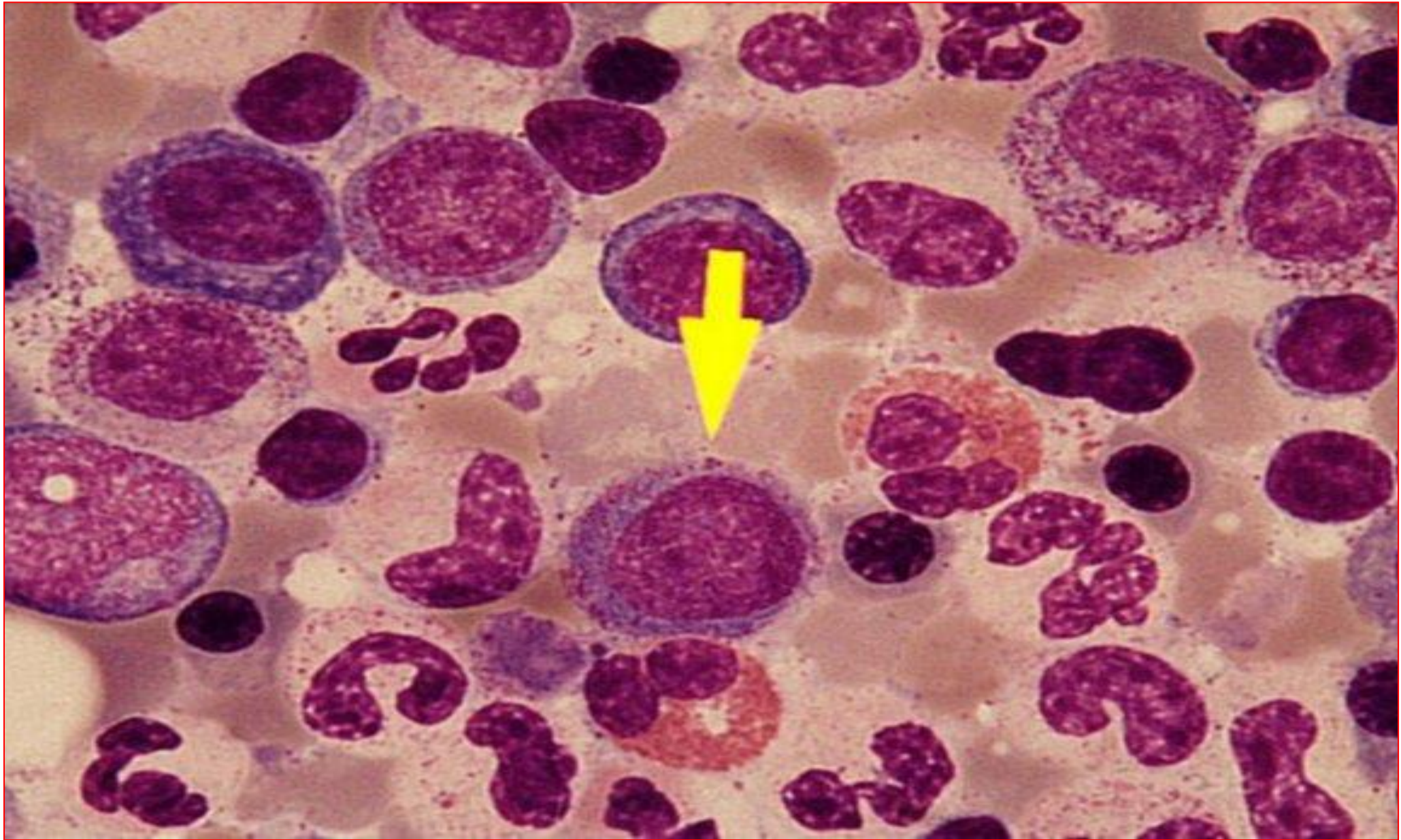


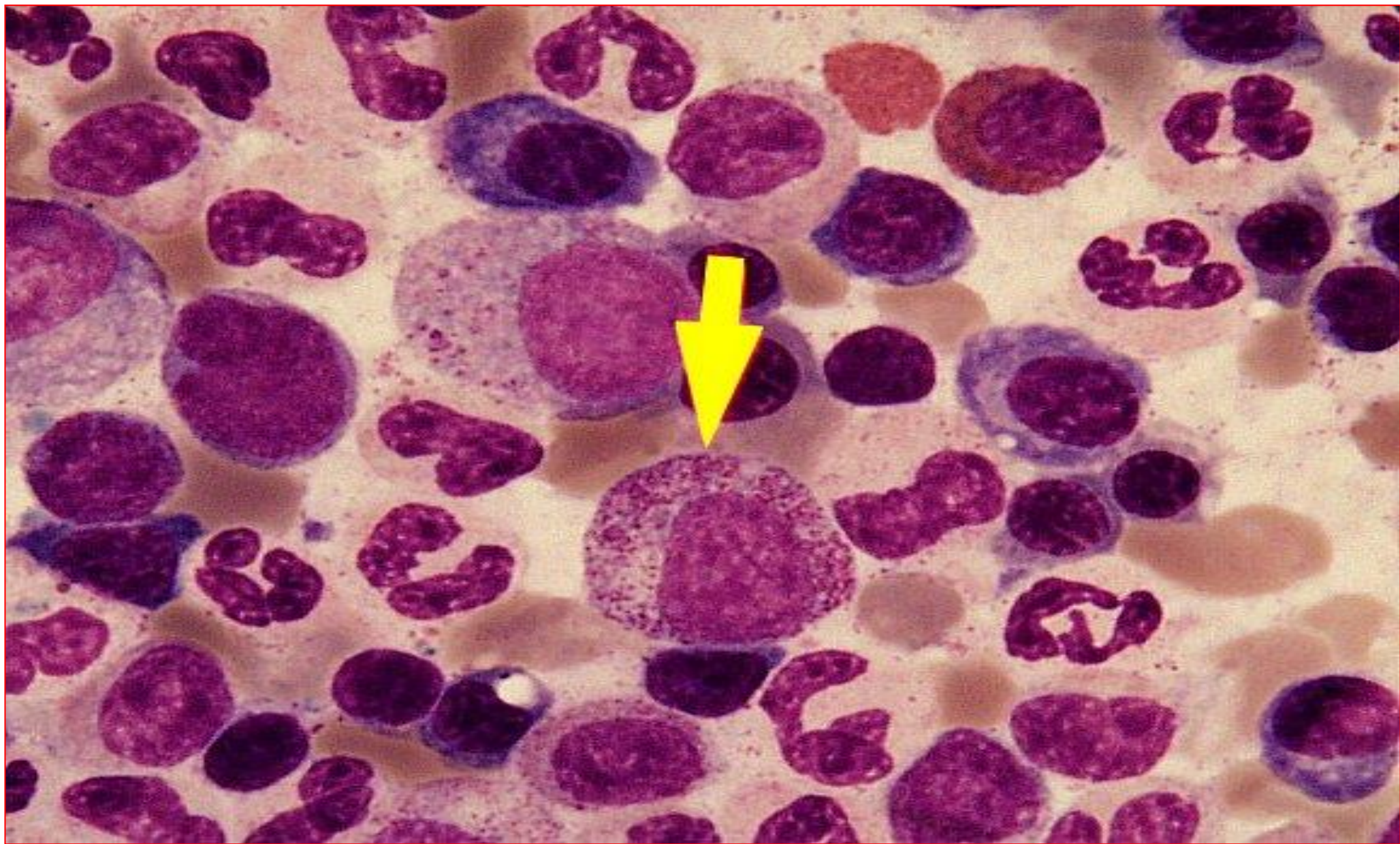
GRANULOPOYESIS

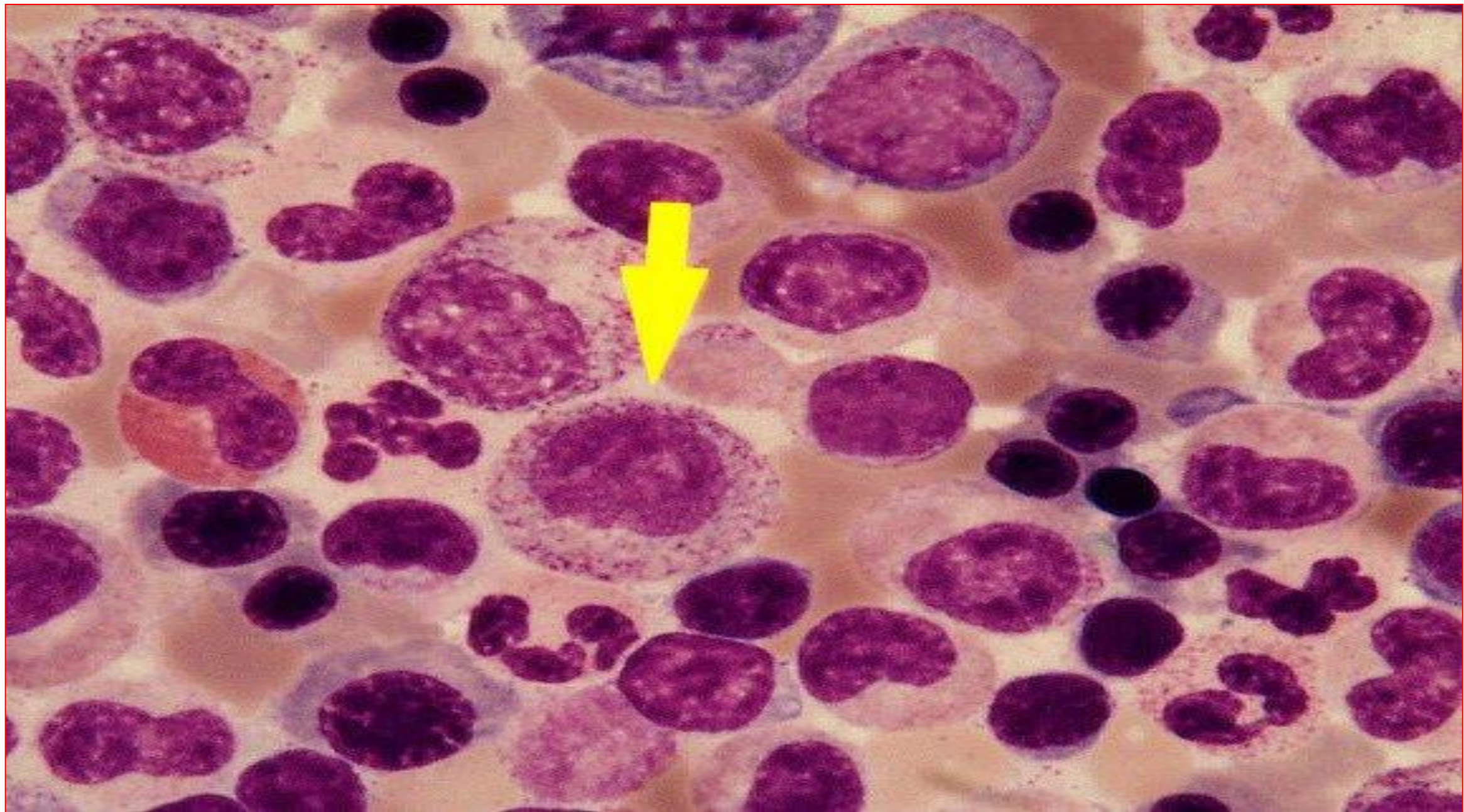
Serie granulopoyética

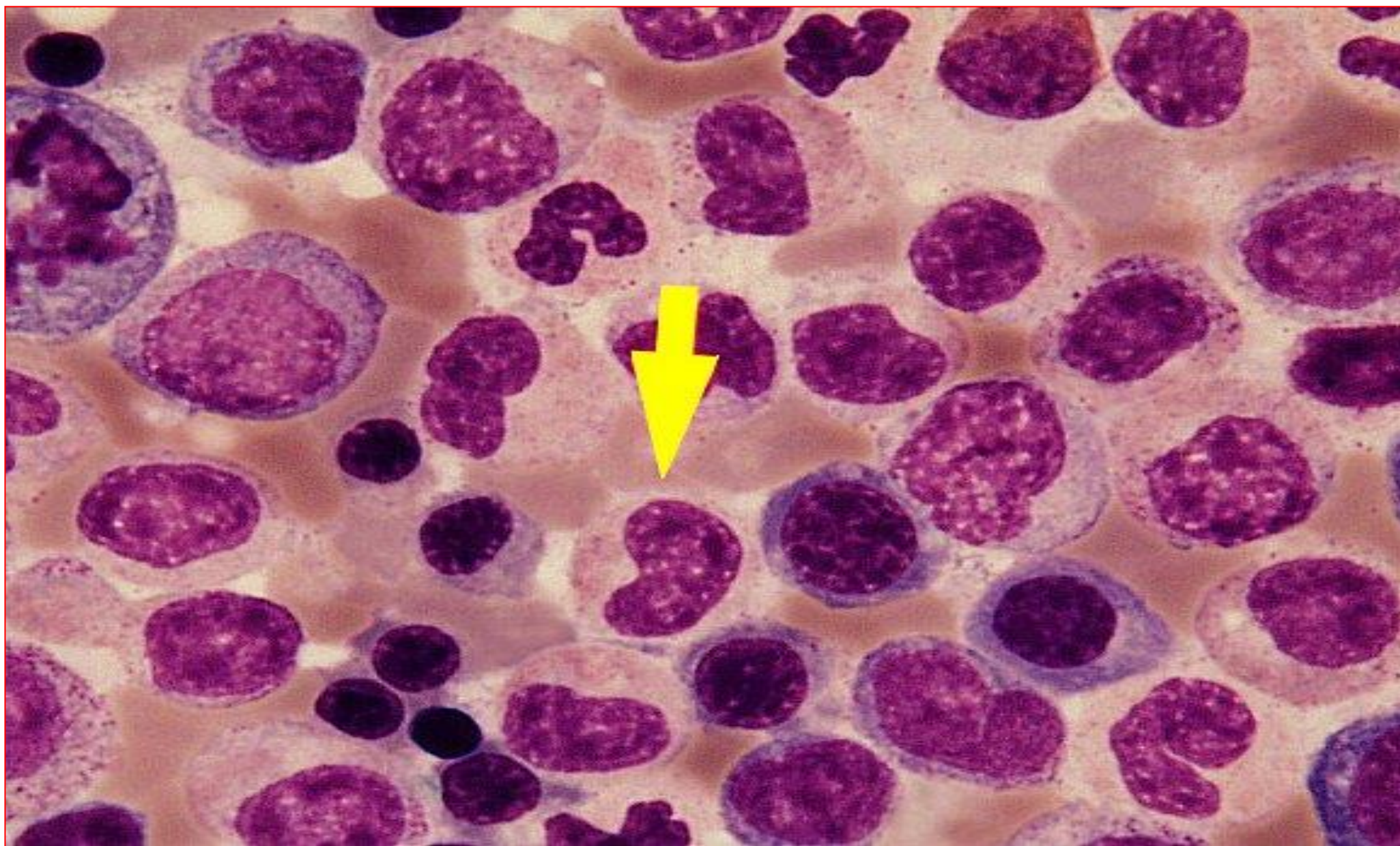


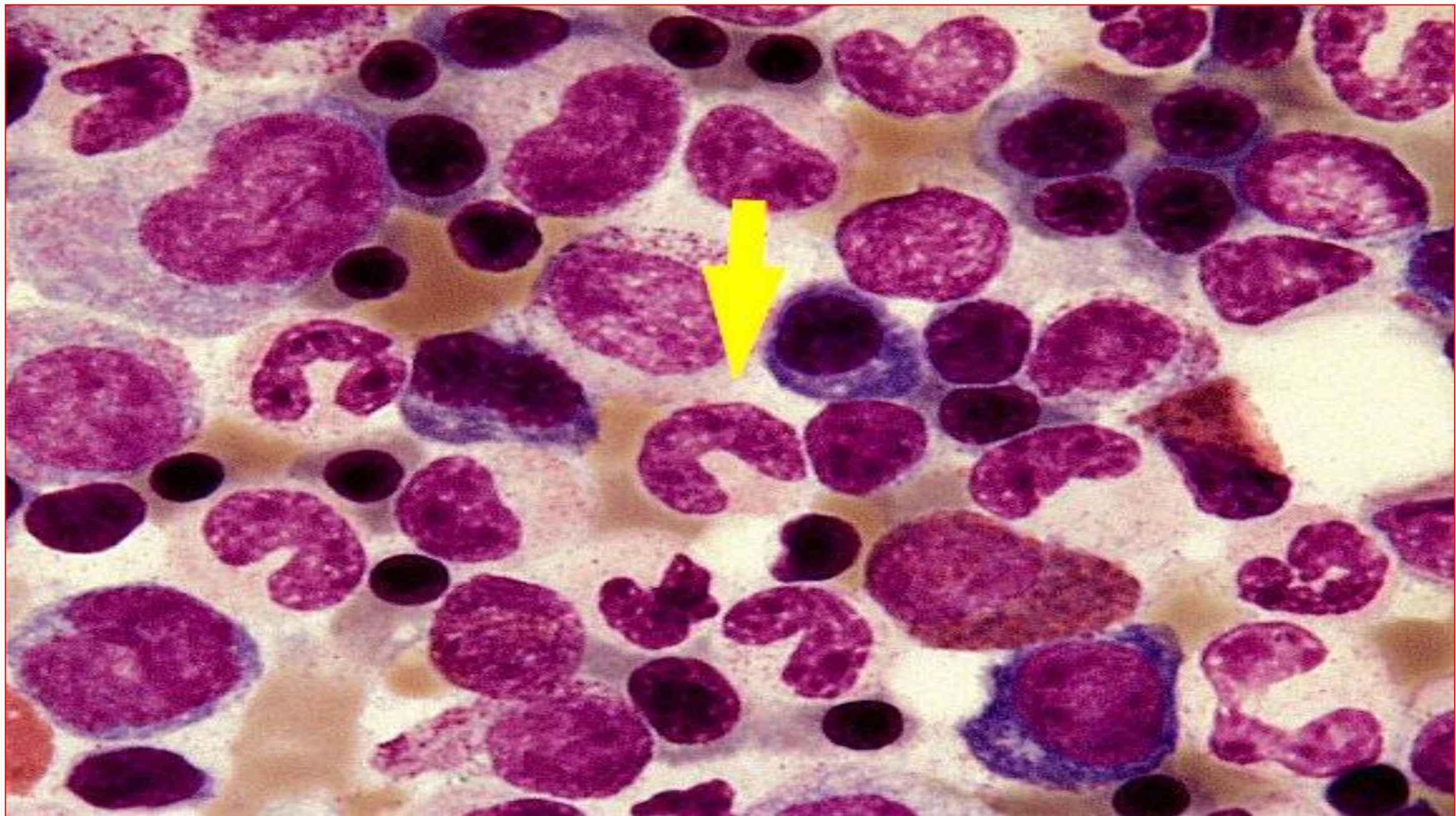






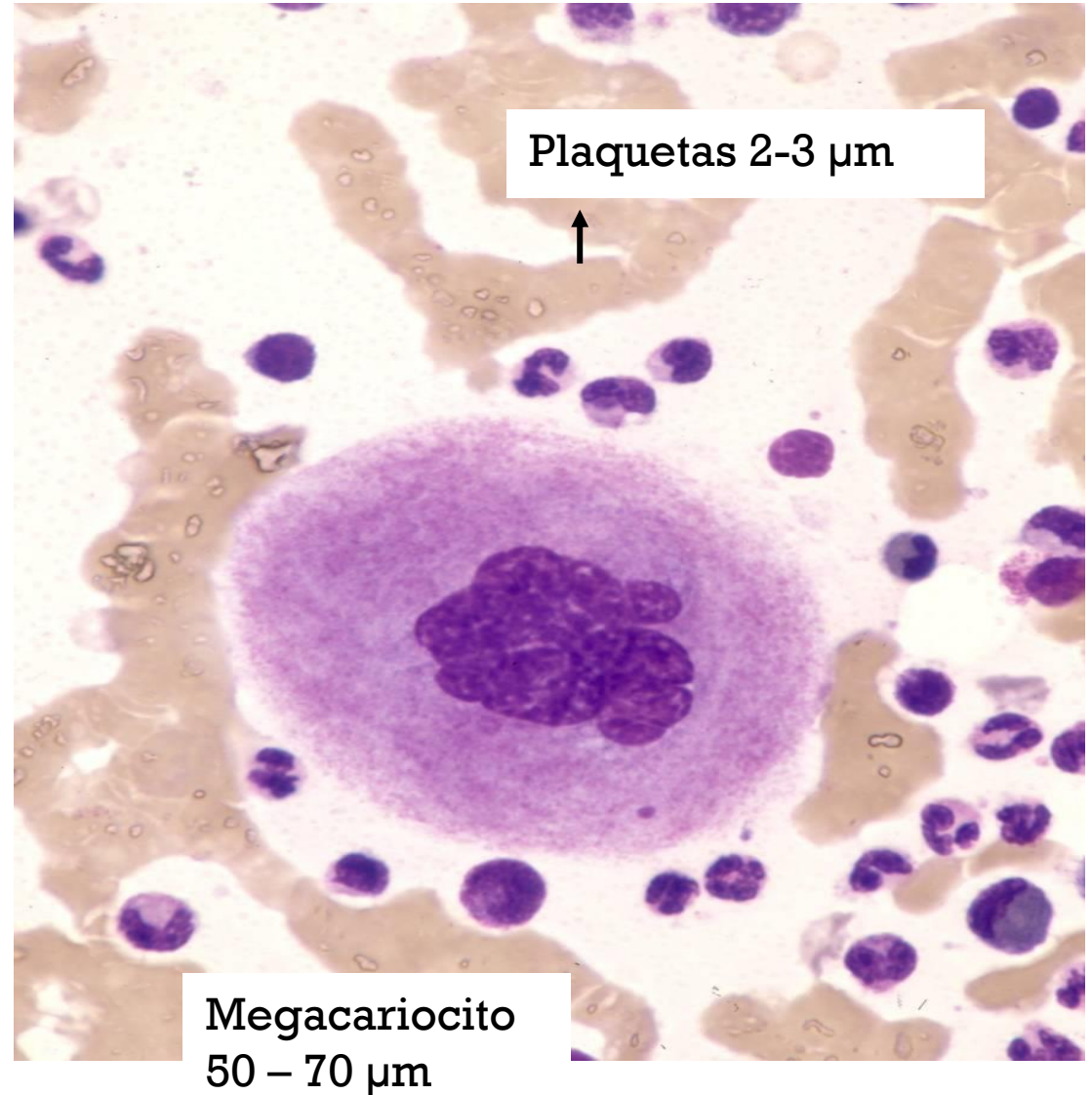
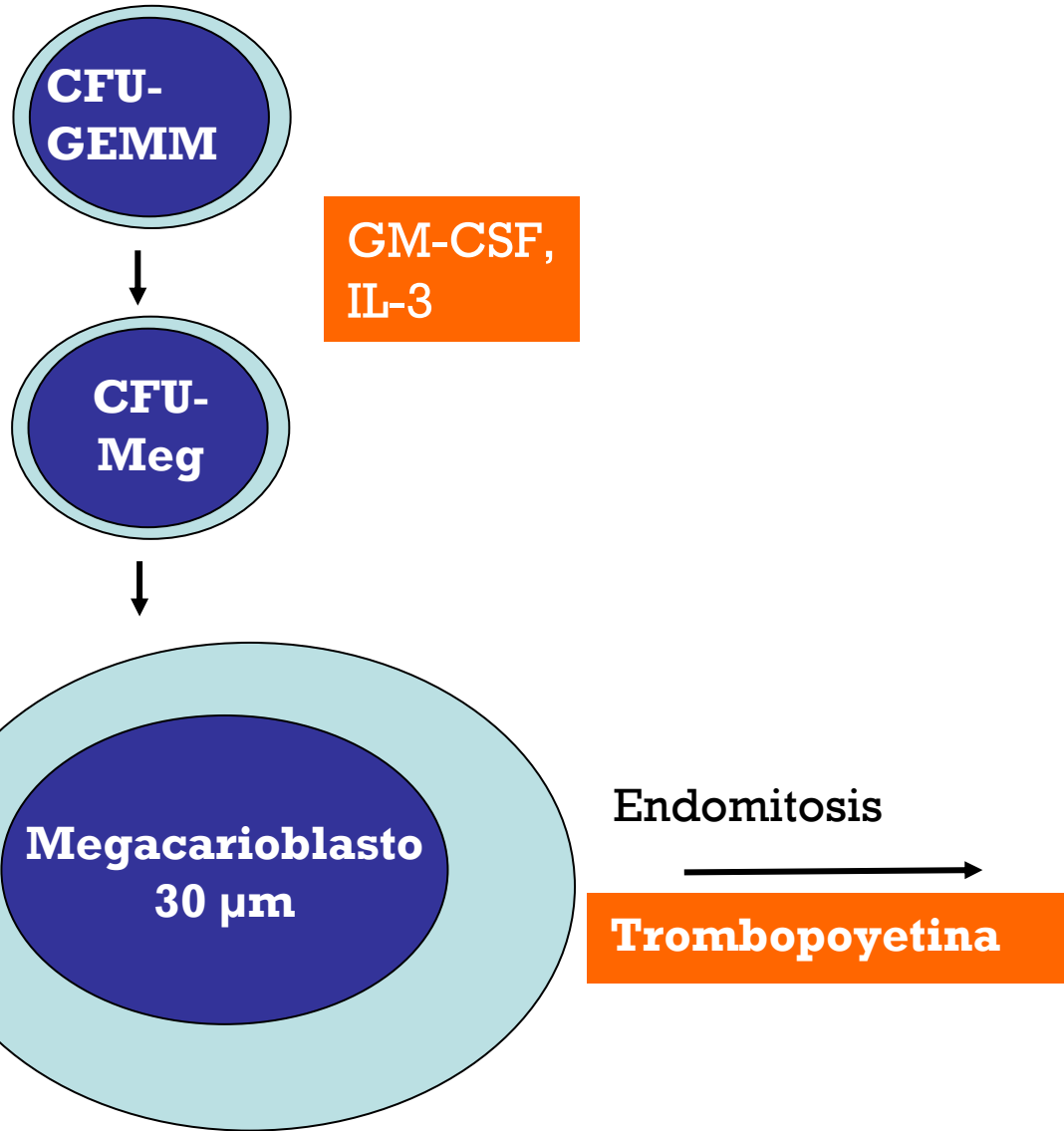


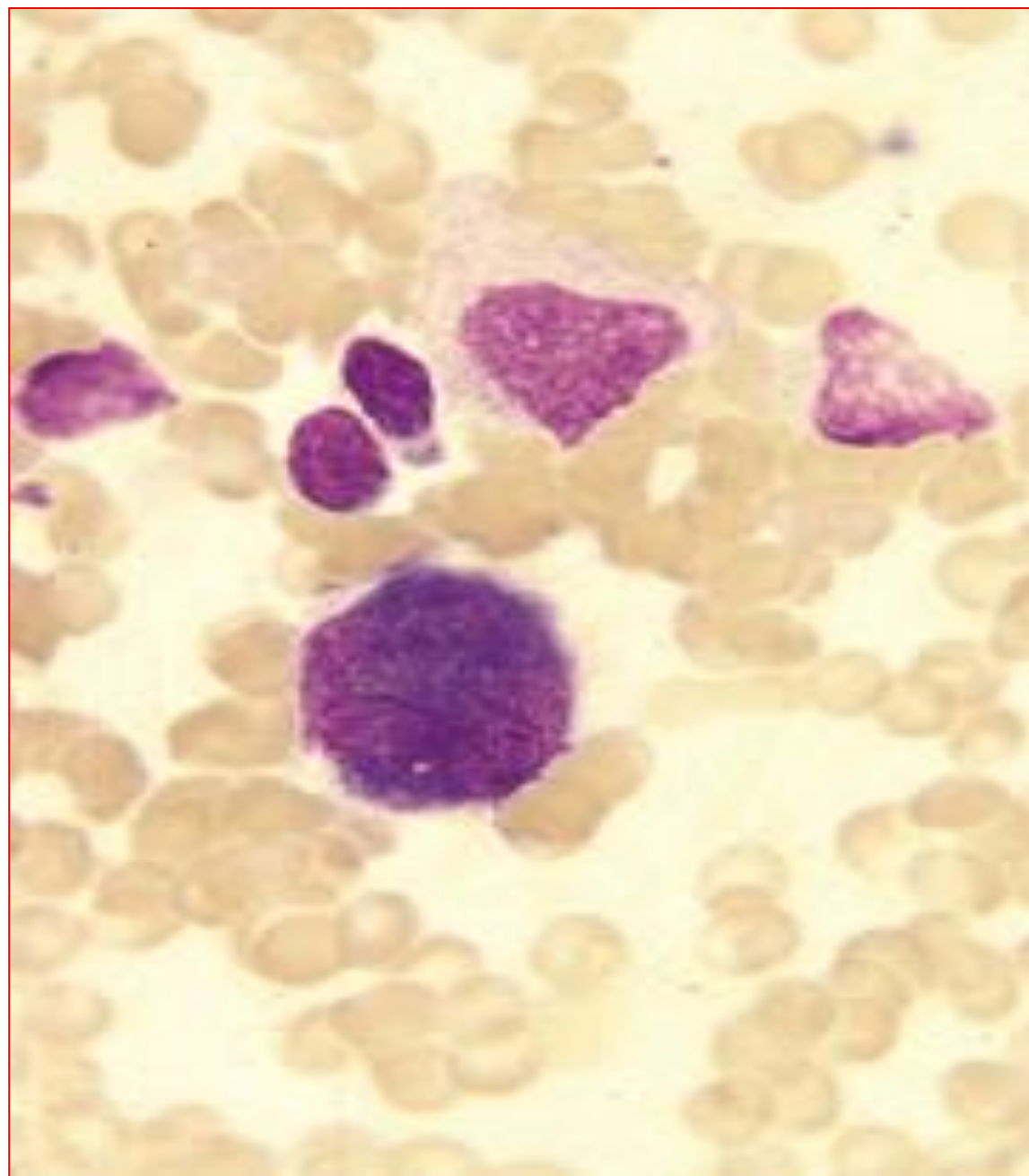
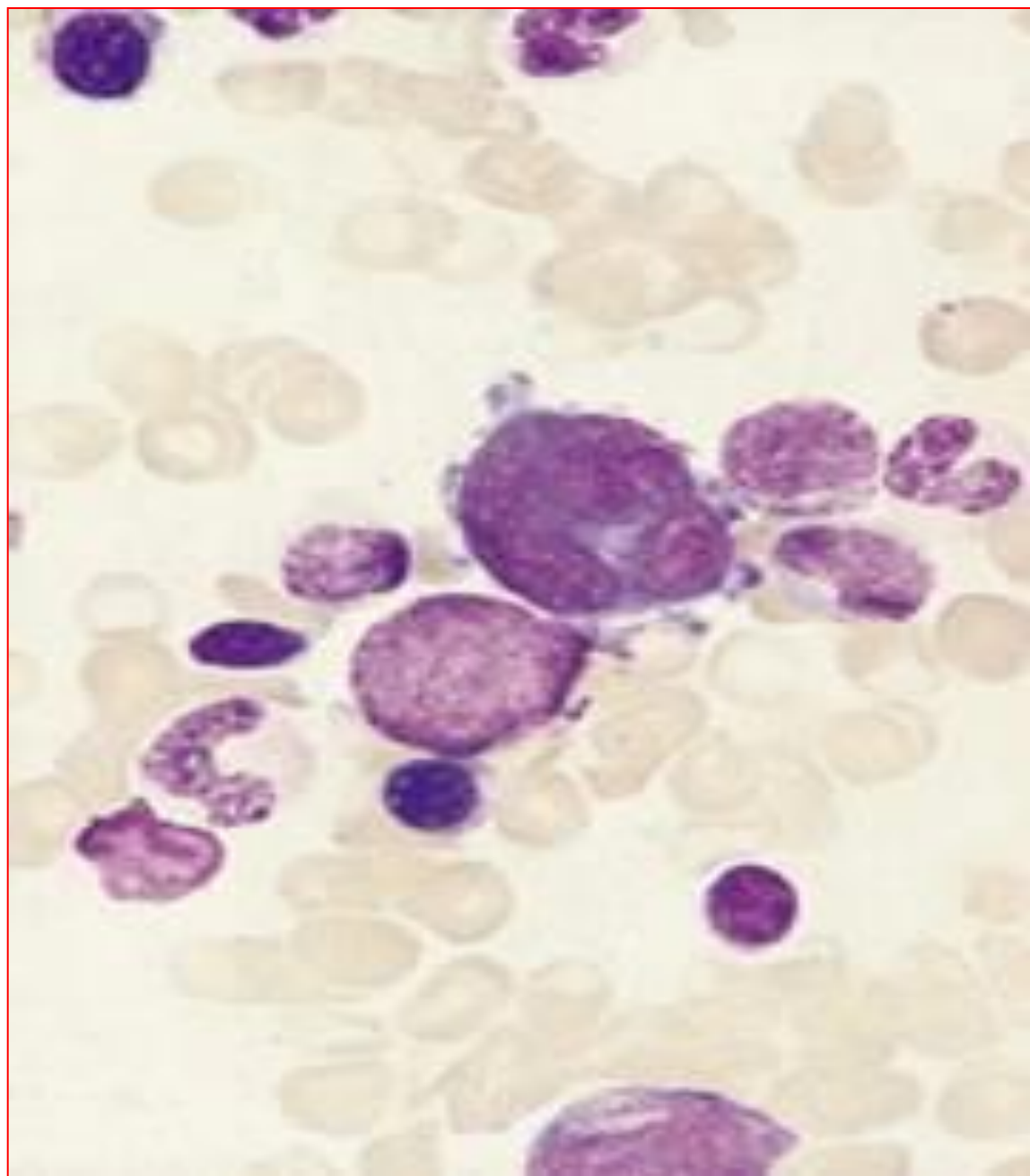




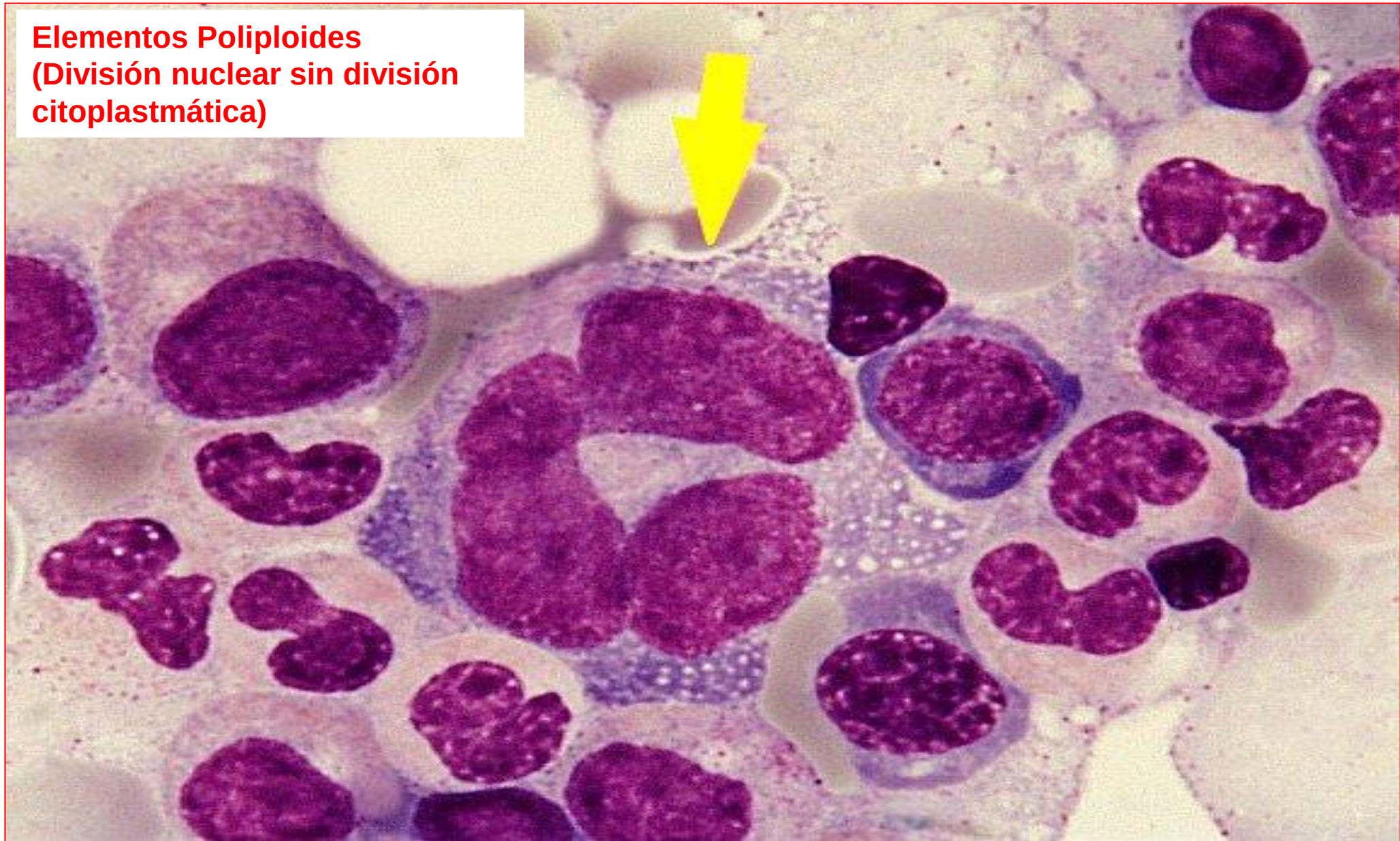
MEGACARICITOPOYESIS

Serie Trombocitopoyética

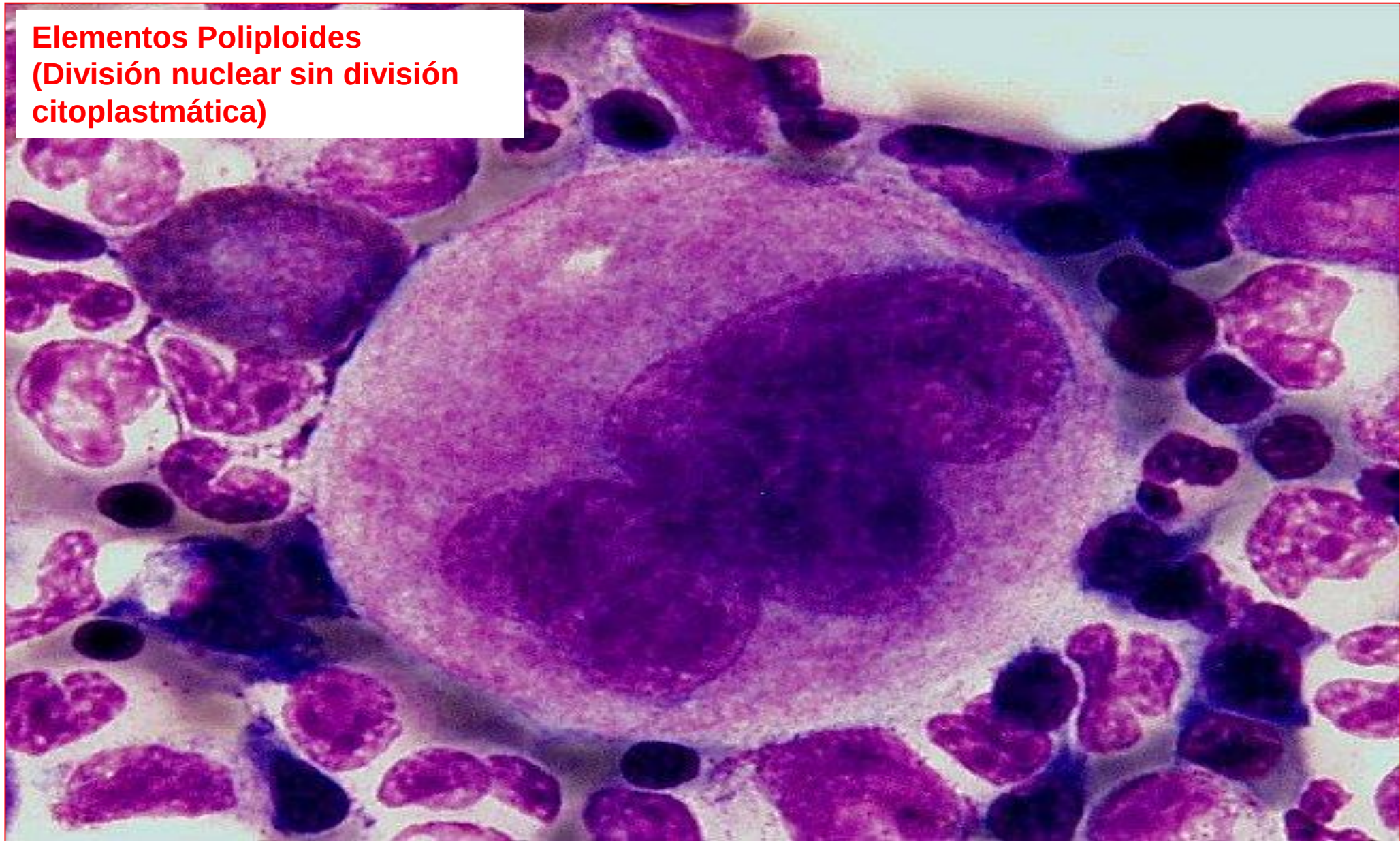




Elementos Poliploides
(División nuclear sin división
citoplasmática)

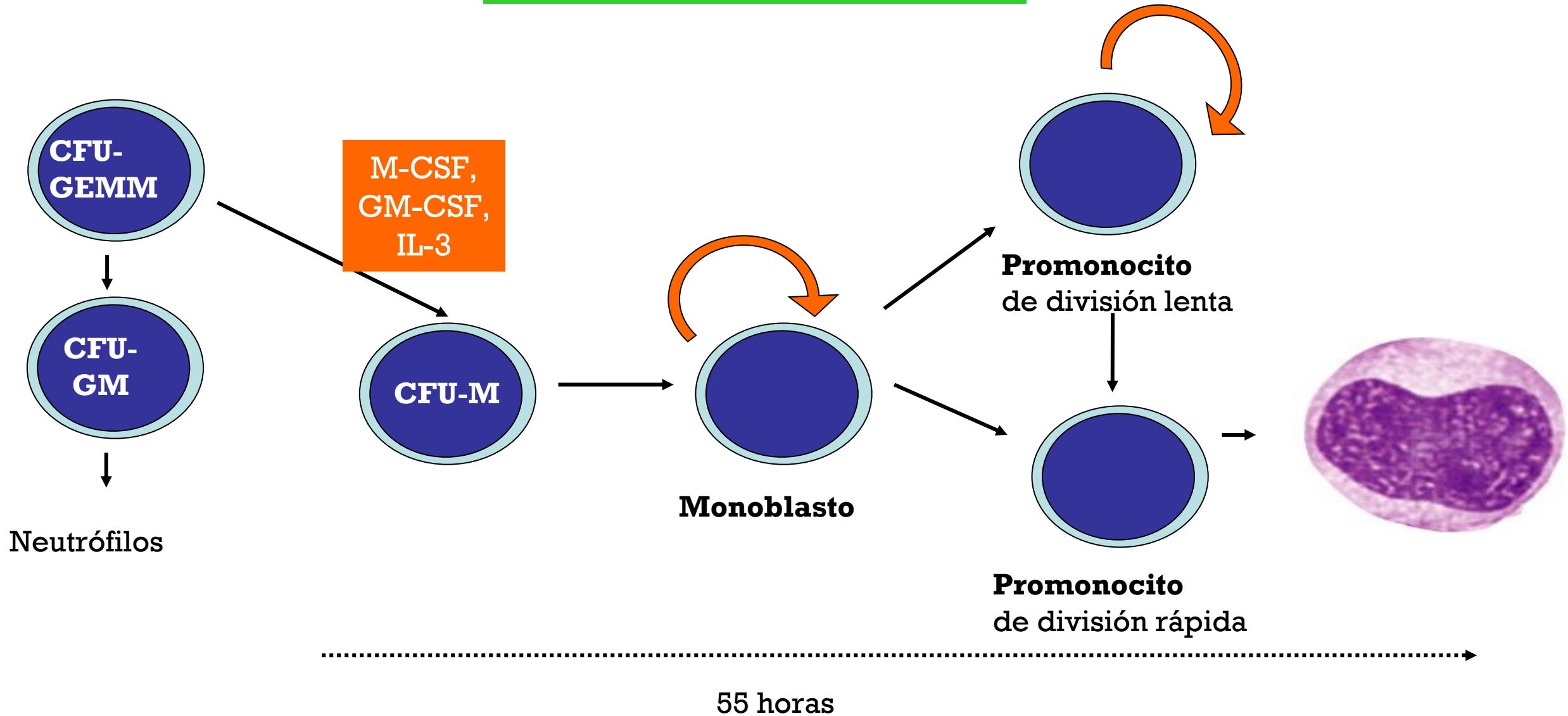


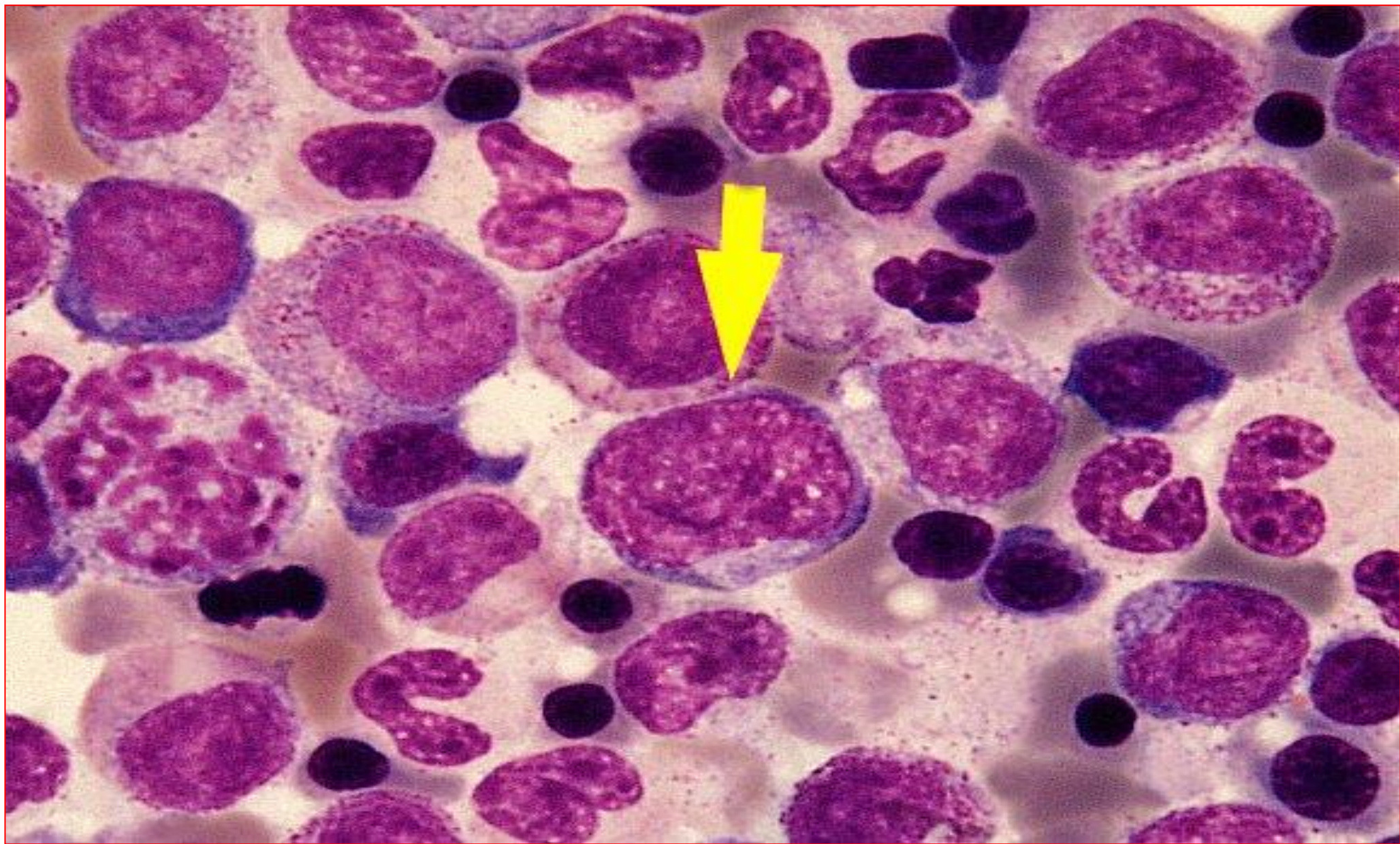
Elementos Poliploides
(División nuclear sin división
citoplasmática)

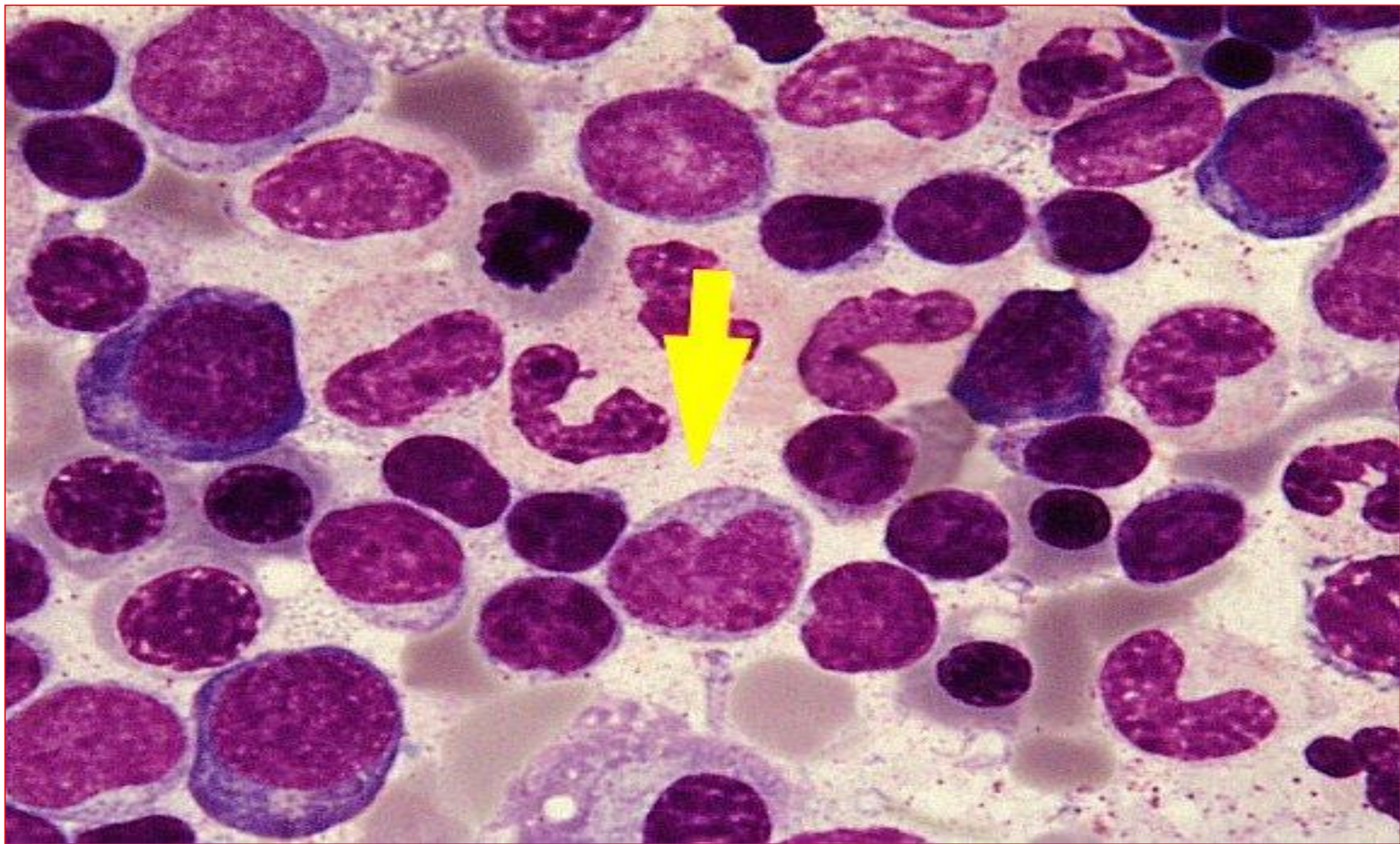


SERIE MONOCITICA

Serie monocitopoyética

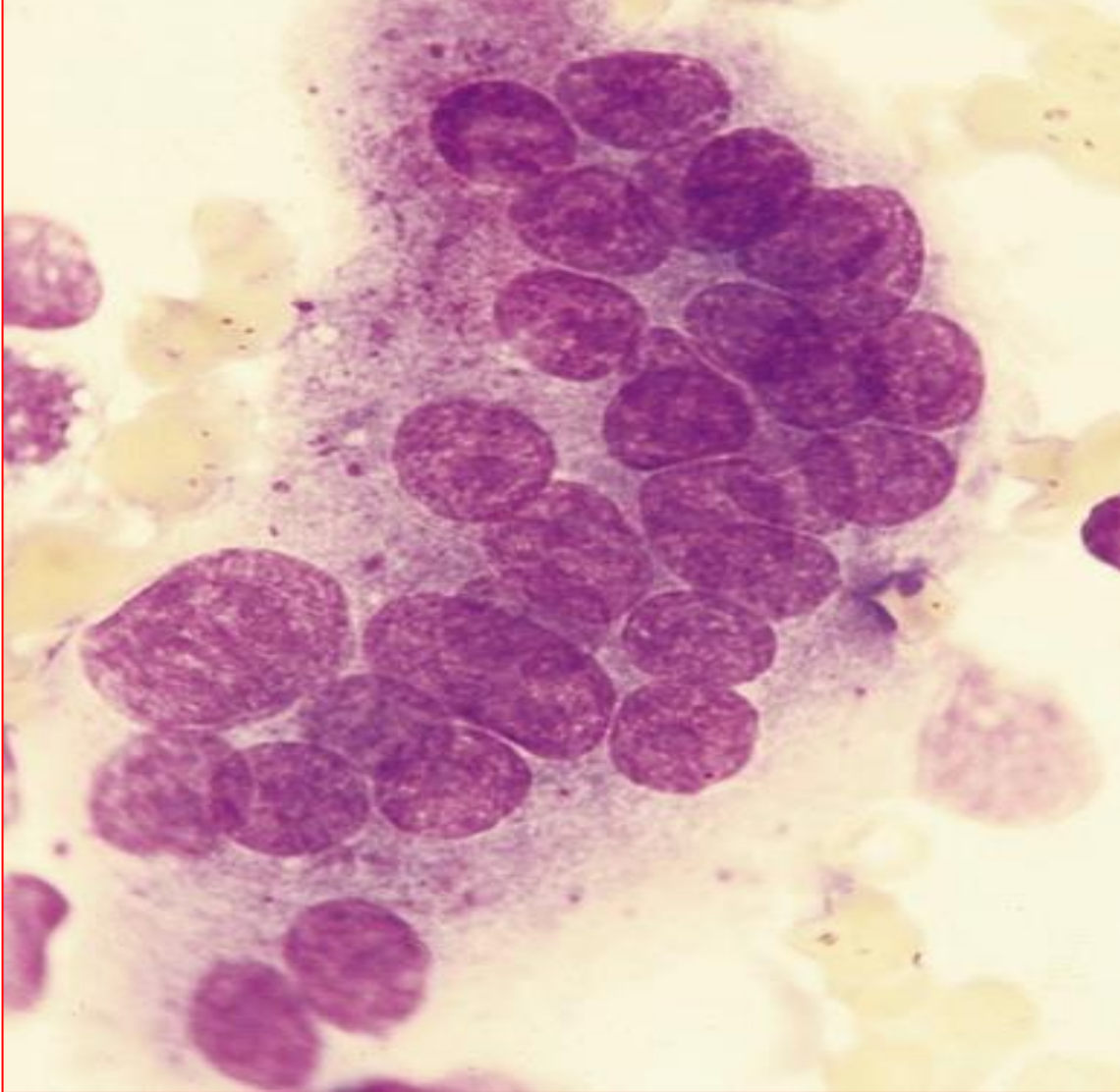




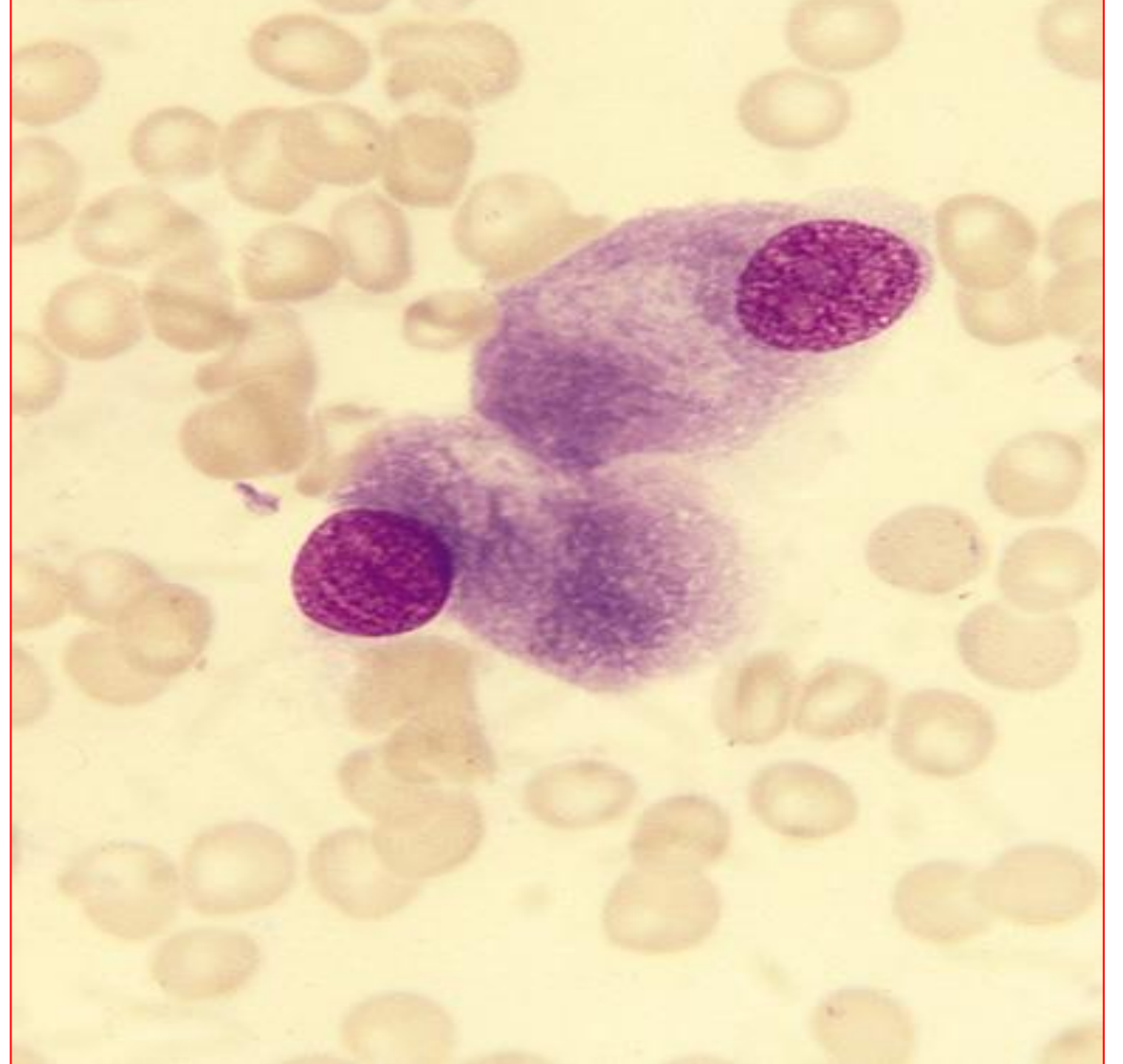


OTRAS CELULAS MEDULARES

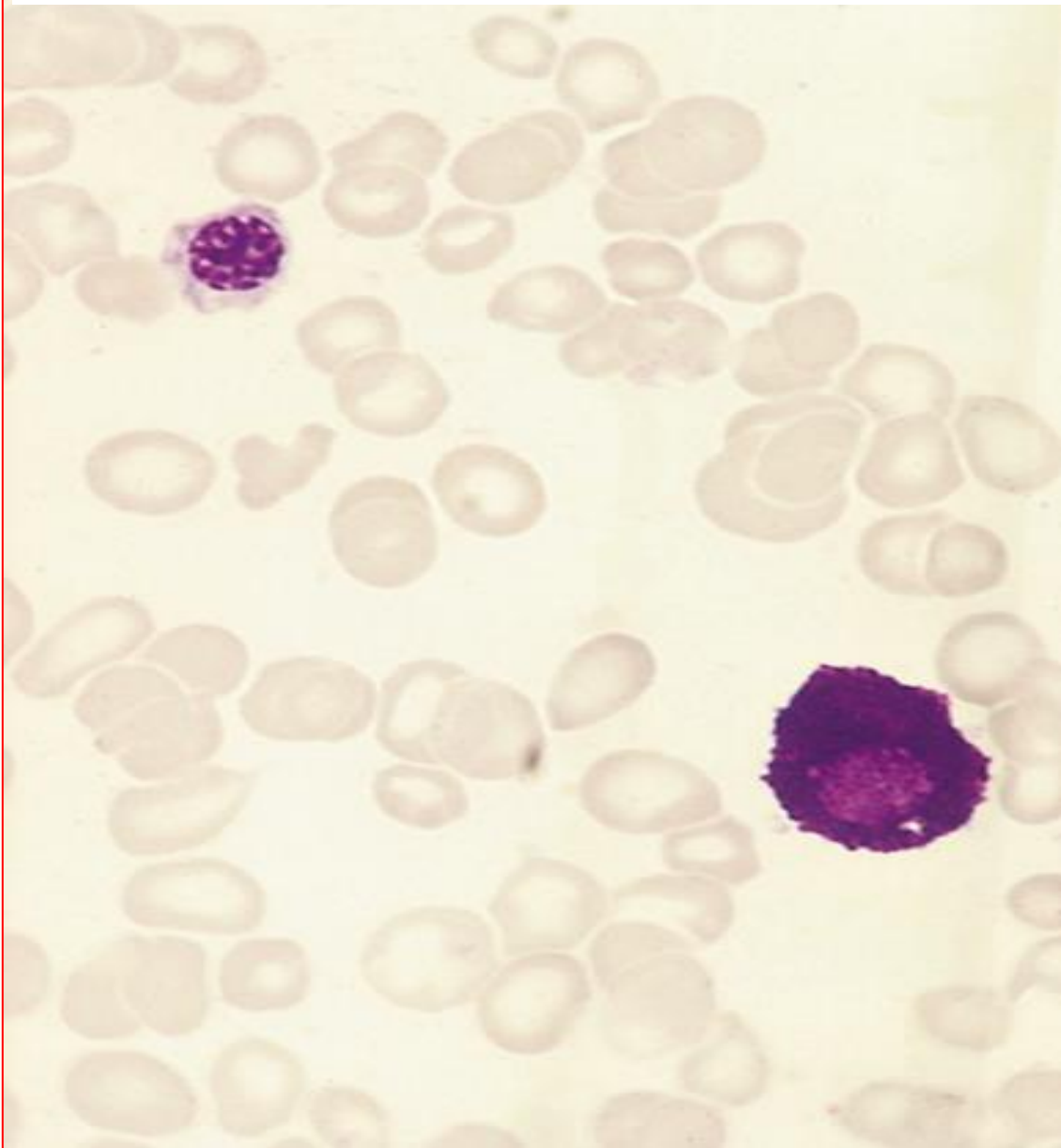
OSTEOCLASTOS: Origen Hematopoyetico (común con el Monocito). Encargadas de la reabsorción ósea.



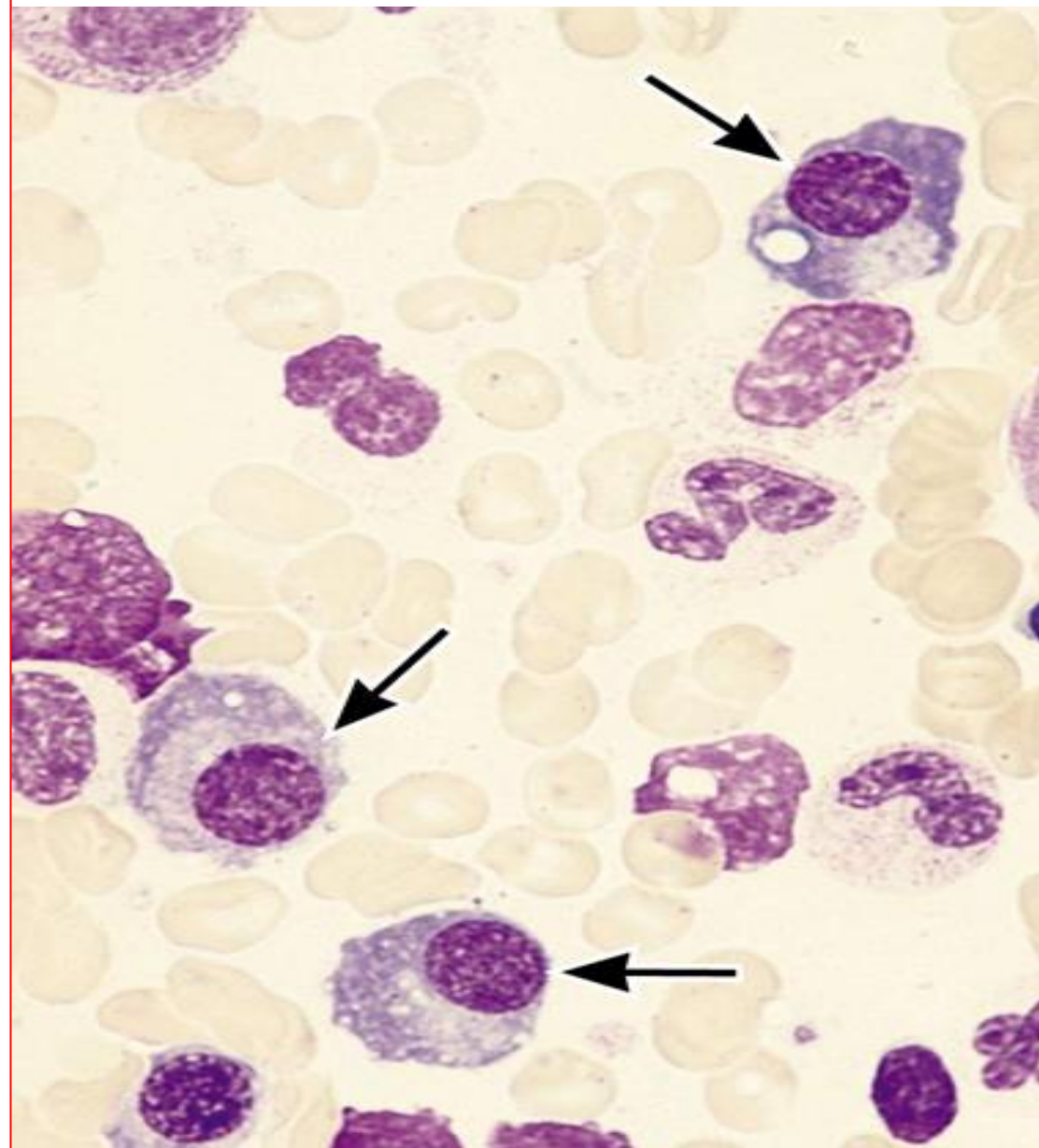
OSTEOBLASTOS: NO son células Hematopoyeticas. Celulas productoras de hueso. Normalmente no se encuentran en una PMO



Células Cebadas



Células Plasmáticas



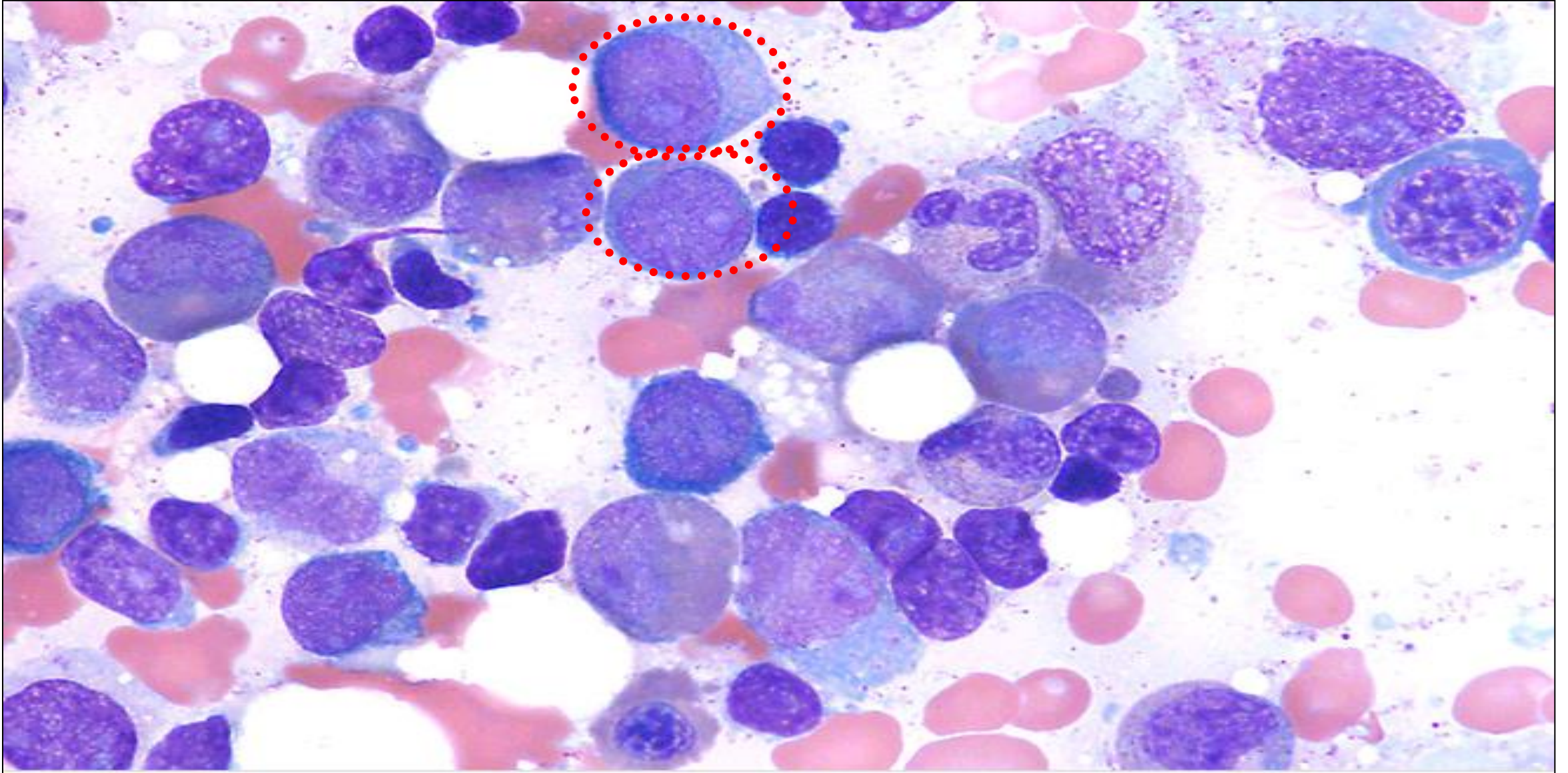
HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE ASPIRADO MEDULAR:

CITOMETRÍA DE FLUJO

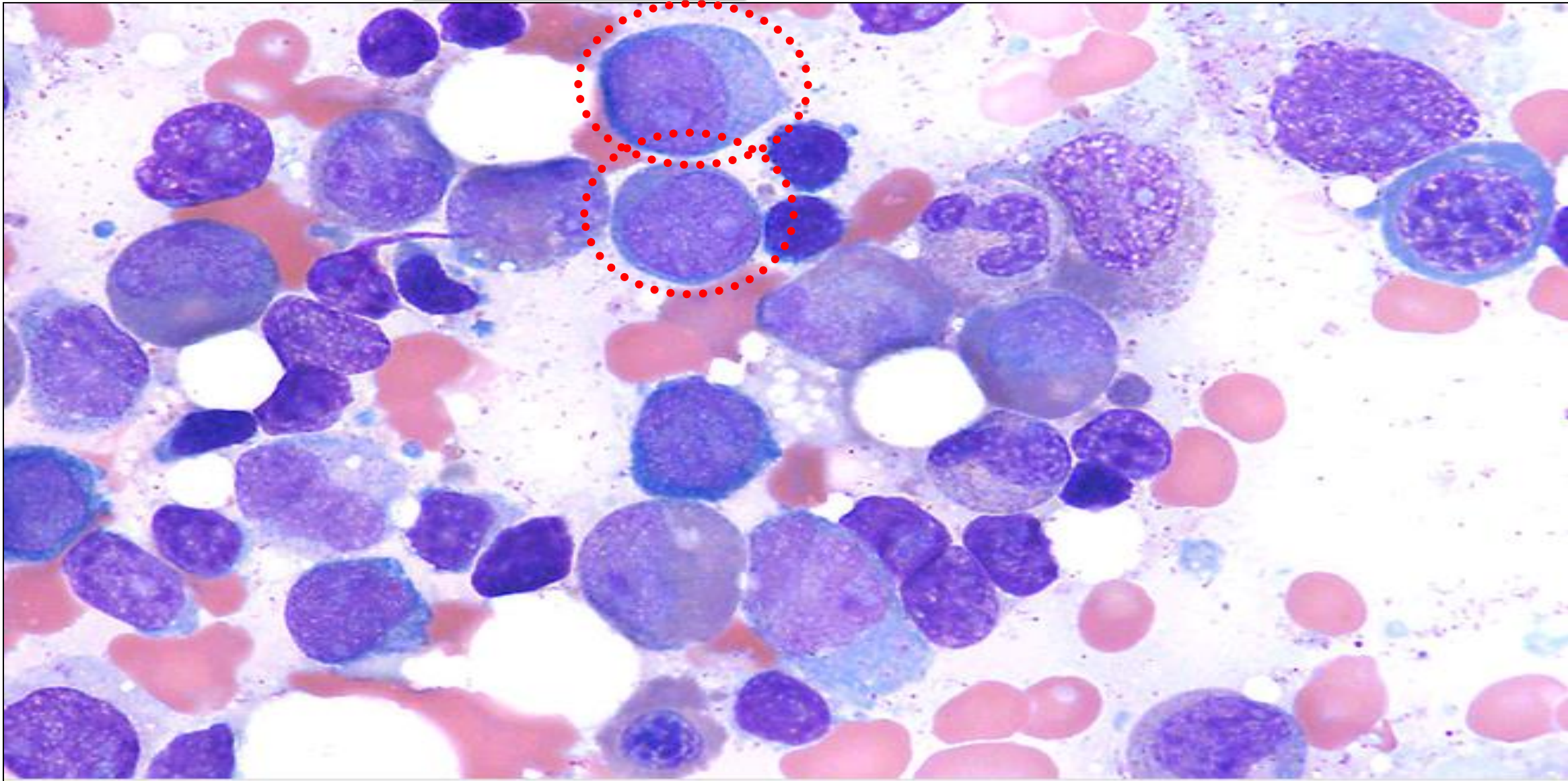
APLICACIONES DE LA CITOMETRÍA DE FLUJO

- Estudio de DNA (Ploidía Celular): Ciclo Celular/Apoptosis
- Estudios de Cross Match
- Aplicaciones diversas en microbiología
- Estudios de Eritrocitos
- Estudio de funcionalismo celular: Fagocitosis, Flujo de Calcio, Estallido respiratorio.
- **Inmunofenotipificación celular: Estudio de Neoplasias Hematológicas, Estudio de Subpoblaciones Linfocitarias, Estudio**

Inmunofenotipificación celular

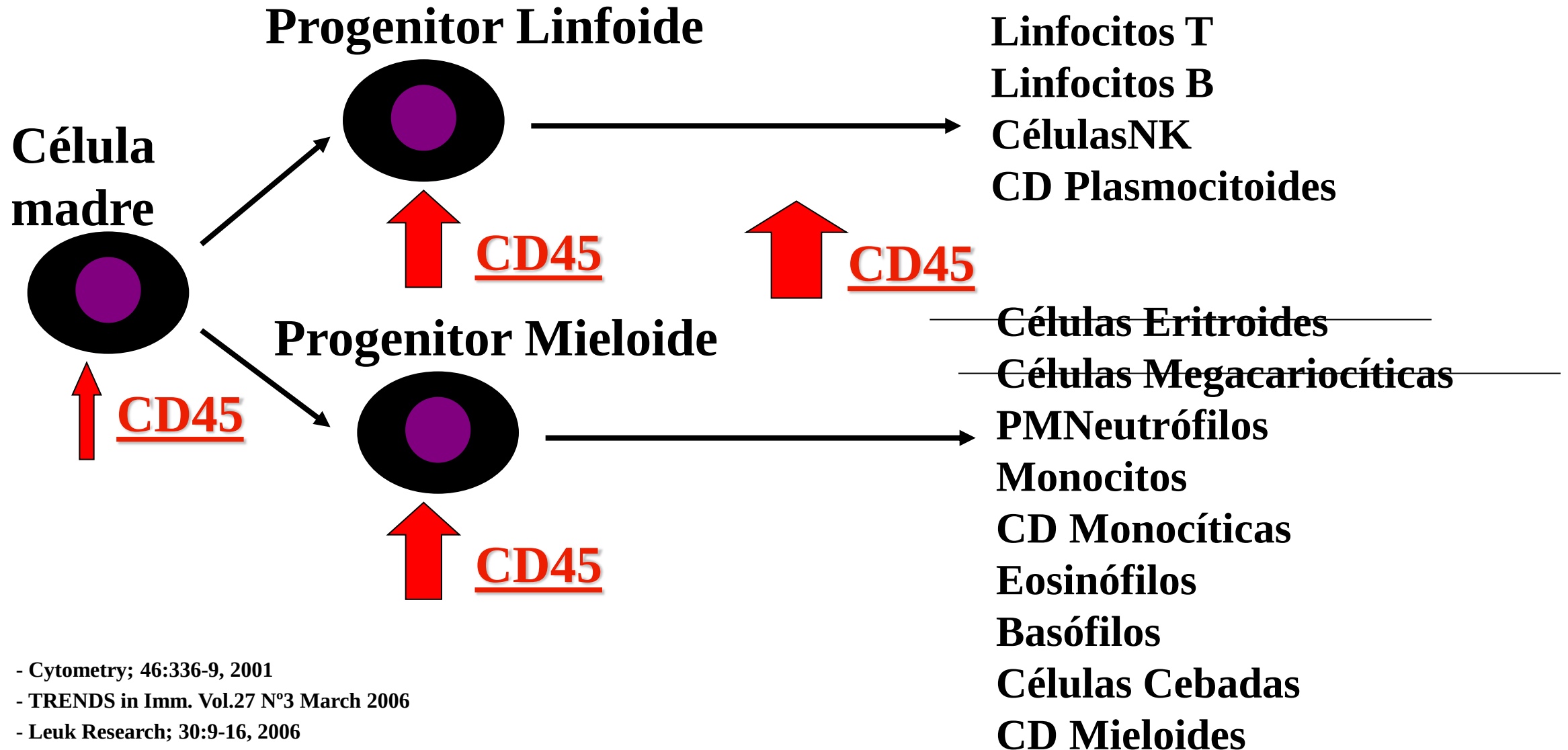


Análisis 3D



Inmunofenotipificación celular

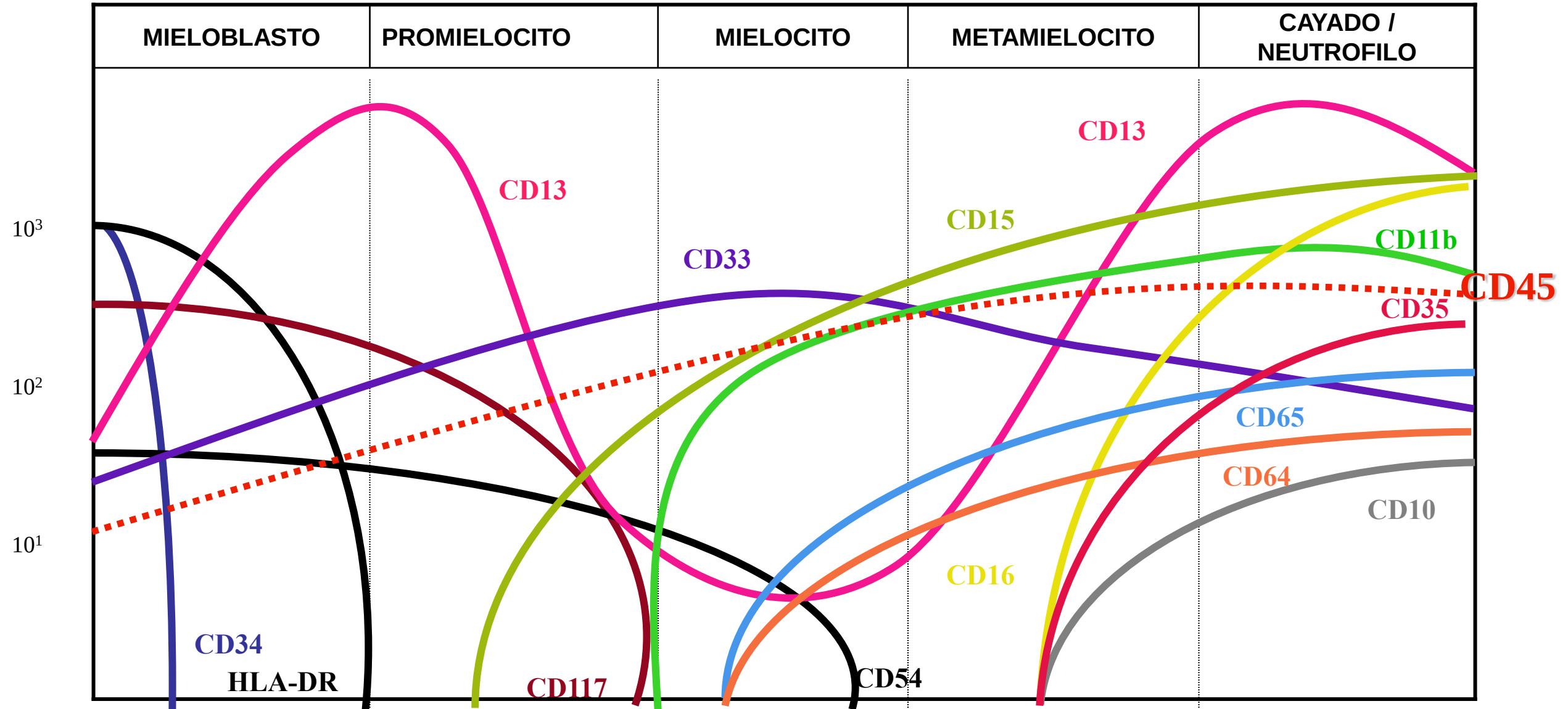
HEMATOPOYESIS



- Cytometry; 46:336-9, 2001
- TRENDS in Imm. Vol.27 N°3 March 2006
- Leuk Research; 30:9-16, 2006
- Leuk; 11:1878-86, 1997

**CONSEJO DE BIOQUÍMICOS
DE LA PROVINCIA DE JUJUY**

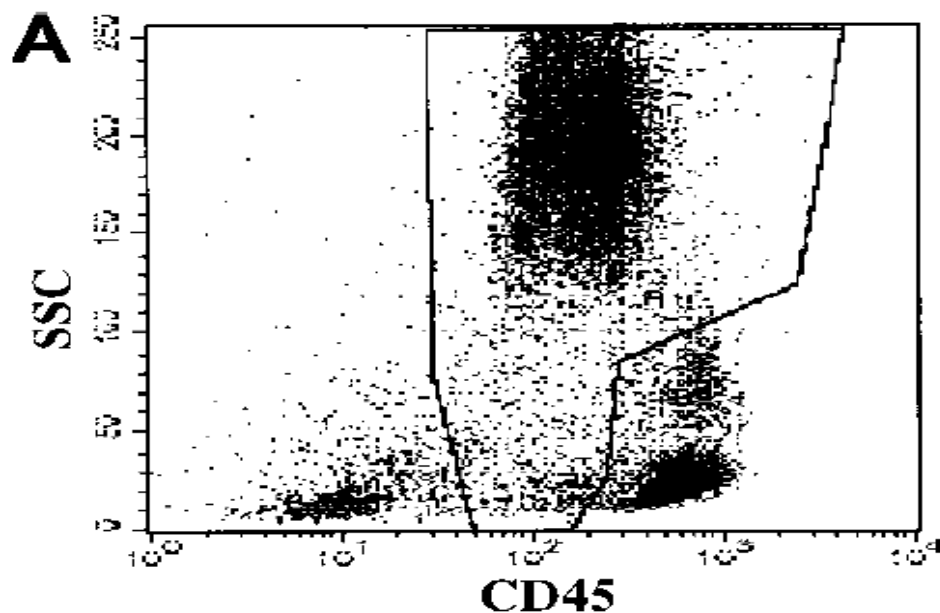
Cambios Fenotípicos durante la maduración Neutrófila



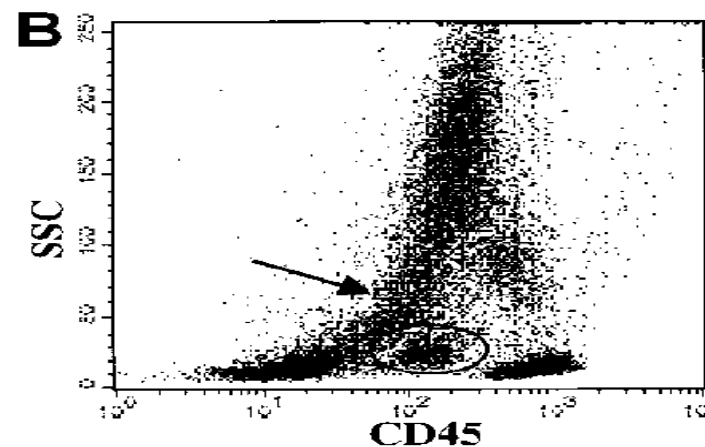
Inmunofenotipificación celular

Síndromes Mielodisplásicos

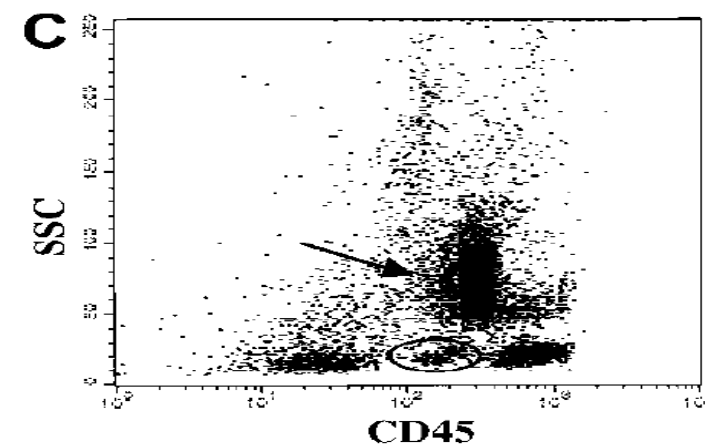
MO Normal



A: MO de paciente normal, granulocitos y precursores granulocíticos normales en la región demarcada



B: M.O. de paciente con SMD, la flecha muestra hipogranulación neutrófila con bajo SSC y una población discreta de blastos (región oval demarcada).



C: M.O. de paciente con SMD, la flecha muestra hipogranulación neutrófila con un SSC marcadamente disminuido y una población discreta de blastos (región oval demarcada).

Inmunofenotipificación celular

Resultados:

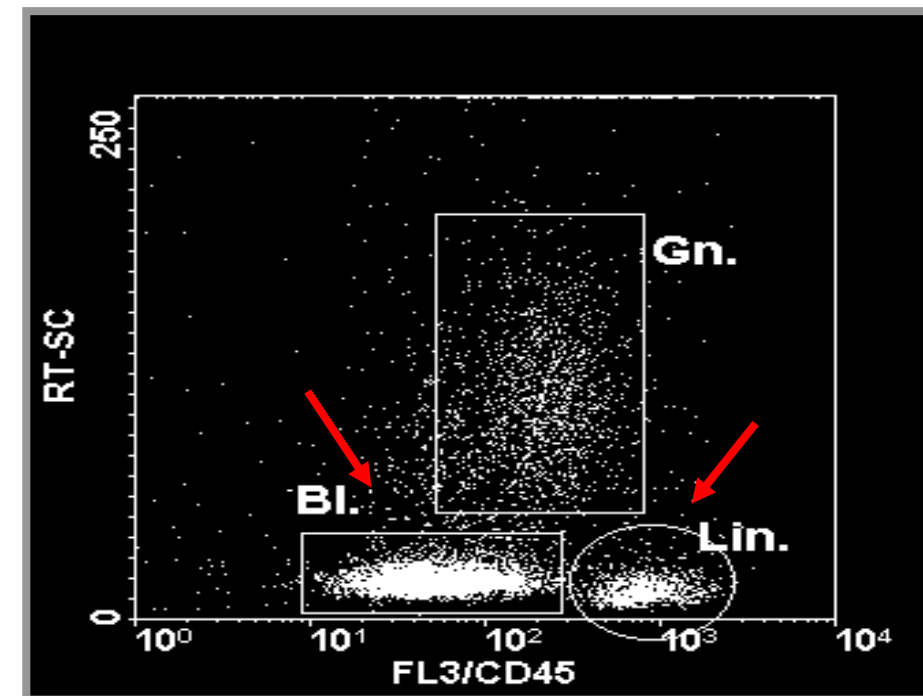
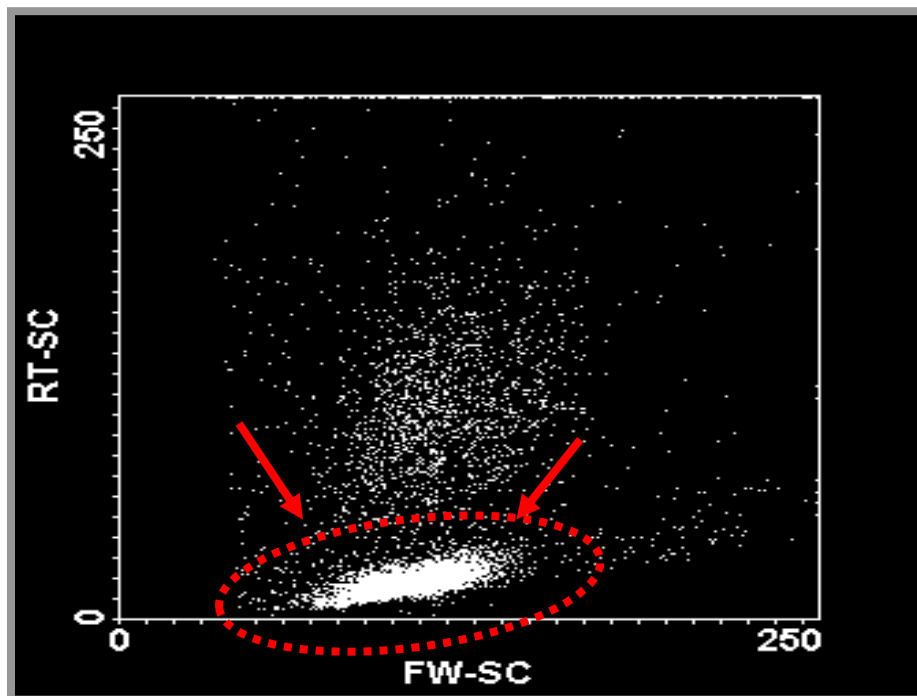


Figura 1. Medula Ósea perteneciente a un paciente con LMA-M1. Parámetros no fluorométricos, tamaño vs. complejidad interna celular (izquierda); marcación con CD45 PC5-FL3 vs complejidad interna celular (derecha). Obsérvese en el gráfico de la izquierda la clara superposición poblacional de las células existentes, lo cual es claramente diferenciado a partir de la estrategia de evaluación basada en CD45/RT-SC (derecha).

Resultados:

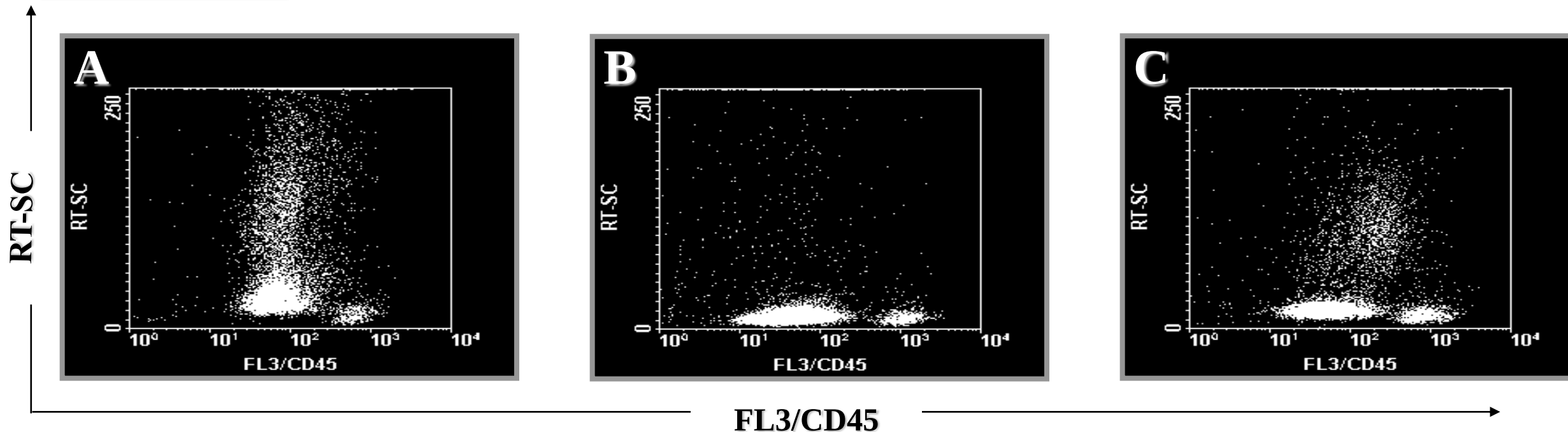


Figura 2. a) LMA-M1; b) LLA-B; c) LMA-M0; d) LLA-T; e) LMA-M2

En esta figura se demuestra la heterogeneidad de expresión del antígeno CD45 en los diferentes casos de LA evaluados, con los diversos MIF. Además se observa la diferencia de la complejidad interna celular respecto a este antígeno en los diferentes tipos de LA analizados. En todos los Dot-Plots (salvo en “d” se evidencia la población linfocitaria normal remanente).

Resultados:

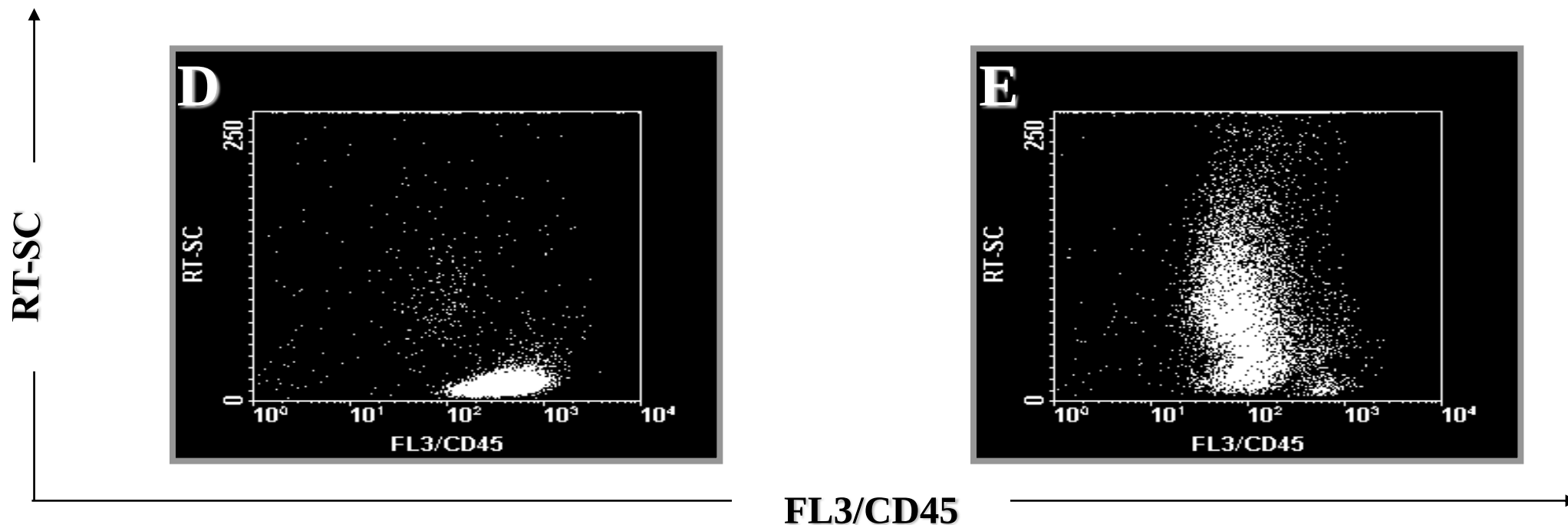


Figura 2. a) LMA-M1; b) LLA-B; c) LMA-M0; d) LLA-T; e) LMA-M2

En esta figura se demuestra la heterogeneidad de expresión del antígeno CD45 en los diferentes casos de LA evaluados, con los diversos MIF. Además se observa la diferencia de la complejidad interna celular respecto a este antígeno en los diferentes tipos de LA analizados. En todos los Dot-Plots (salvo en “d” se evidencia la población linfocitaria normal remanente).

MUCHAS GRACIAS

cesarcollino2013@gmail.com



+54 9 351 624-5311