



## DIPLOMATURA EN

# Hematología Aplicada

MODALIDAD VIRTUAL



Programa  
Aranceles



Inscripción

## TEMAS

- ✓ Hematopoyesis
- ✓ Sistema Eritroide
- ✓ Metabolismo del Hierro
- ✓ Síndrome Hemolítico
- ✓ Automatización Urgencias
- ✓ Anormalidades Leucocitarias
- ✓ Leucemias
- ✓ Alteraciones Serie Plaquetaria
- ✓ Aseguramiento de la calidad



INICIO DEL CURSADO: 06/11/2024. Acredita 240 Hs

MIÉRCOLES 20.30 a 22.00 Hs

INFORMES: [comisioncientifica@gmail.com](mailto:comisioncientifica@gmail.com)



Consejo de Bioquímicos de Jujuy



CONSEJO DE BIOQUÍMICOS  
DE LA PROVINCIA DE JUJUY

# Fundamentación

El Diplomado en Hematología Aplicada, orientado a:

- Abordar ejes formativos en el área de la Hematología Clínica, en sus aspectos básicos, y en aspectos vinculados a las determinaciones cualitativas y cuantitativas de parámetros bioquímicos.
- Enfocado a la actualización científica y profesional de las personas, posibilitando desarrollar la capacidad para aplicar sus conocimientos para el diagnóstico, seguimiento, pronóstico y buenas prácticas de laboratorio de diversas enfermedades hematológicas.
- Profundizar procedimientos y técnicas de aplicación, así como conocimientos teóricos y prácticos de la Hematología y su aplicación en la labor diaria en el laboratorio.

# Objetivos

- Brindar a los participantes 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 implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, basado en el desarrollo de un Sistema Documental en un laboratorio de Hematología.

# PROGRAMA

**MODULO 1: Hematopoyesis (1 ENCUESTRO)**

**MODULO 2: Sistema Eritroide, bases Bioquímicas y Fisiológicas (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 3: Metabolismo del Hierro (1 ENCUESTRO)**

**MODULO 4: Síndrome Hemolítico (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 5: Anemias Macrociticas (1 ENCUESTRO)**

**MODULO 6: Automatización en Hematología (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 7: Anormalidades Cuantitativas y Cualitativas del Sistema Leucocitario (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 8: Leucemias Agudas (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 9: Síndromes Mieloproliferativos Crónicos (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 10: Síndromes Linfoproliferativos Crónicos (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 11: Estudio de la Serie Plaquetaria (2 ENCUESTROS)**

**MODULO12: Gestión Documental en el Laboratorio de Hematología (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 13: Aseguramiento calidad en el Laboratorio de Hematología (2 ENCUESTROS)**

**MODULO 14: Alteraciones hematológicas en Enfermedades Virales Emergentes y Reemergentes (1 ENCUESTRO)**

**TOTAL DE ENCUESTROS: 26**

## CUERPO DOCENTE

Bioq. Esp. Noelia Armella. Especialista en Bioquímica Clínica – Área Hematología, Universidad Nacional de Tucumán. Profesional de planta, Sector Hematología, Hospital Pablo Soria, Jujuy.

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. Lilian Negro. Bioquímica del Hospital José Miguel Urrutia de Unquillo, Córdoba. Bioquímica de Laboratorio de análisis clínicos Bianchi – Negro, Unquillo, Córdoba.

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.

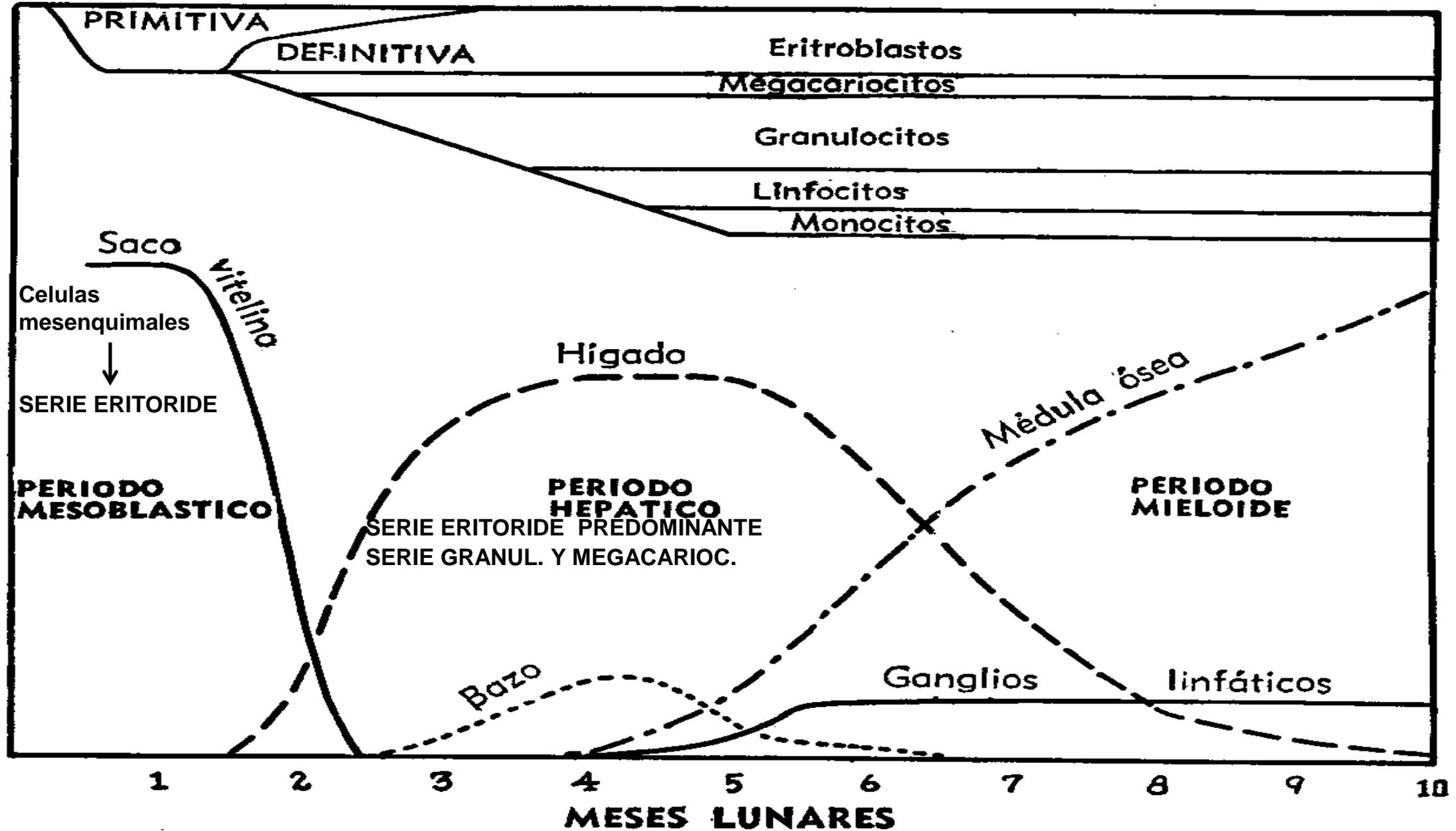
# HEMATOPOYESIS

- ◉ 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).

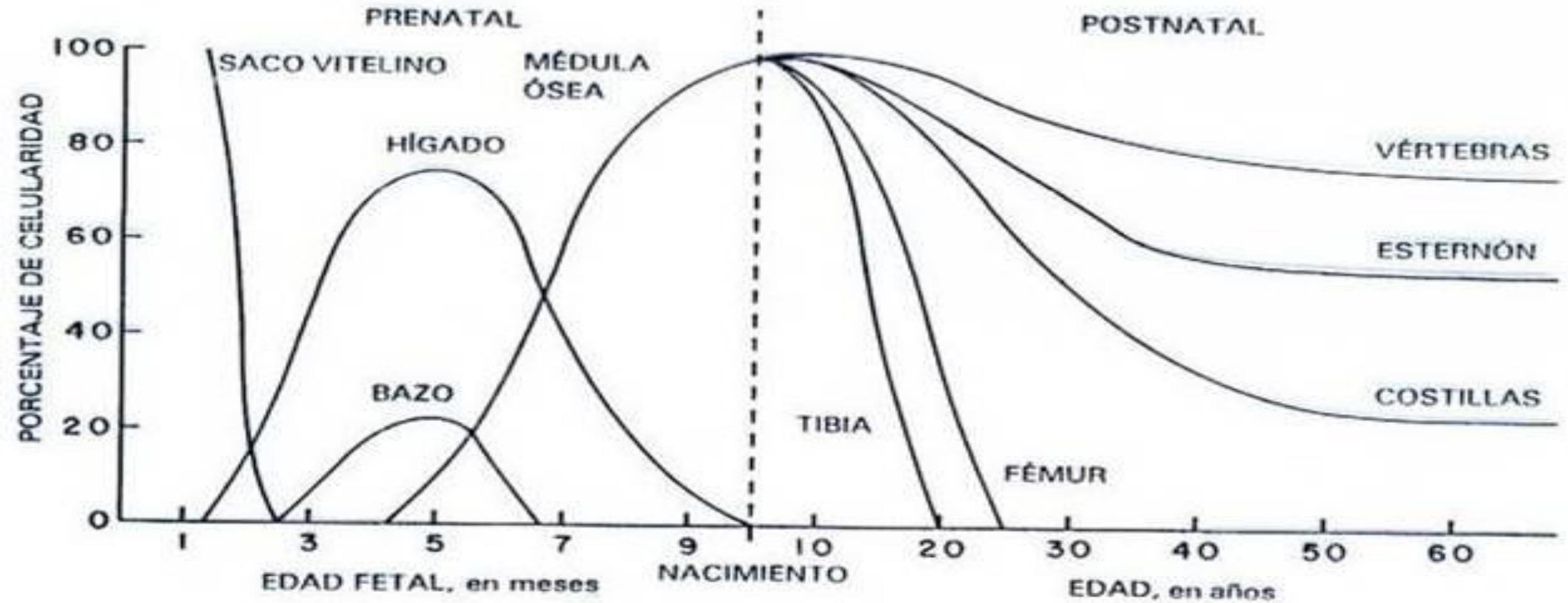
# HEMATOPOYESIS

- ① Maximow (1924): Postuló el concepto de que las células sanguíneas derivan de una sola clase de progenitores.
- ① Downey (1938): Amplió esta hipótesis con el hecho de que células pluripotentes son progresivamente comprometidas a un solo linaje.
- ① Till et al. (1961): Demostró que células de MO transfundidas a ratones irradiados fueron capaces de reestablecer nódulos con colonias hematopoyéticas en bazos 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.

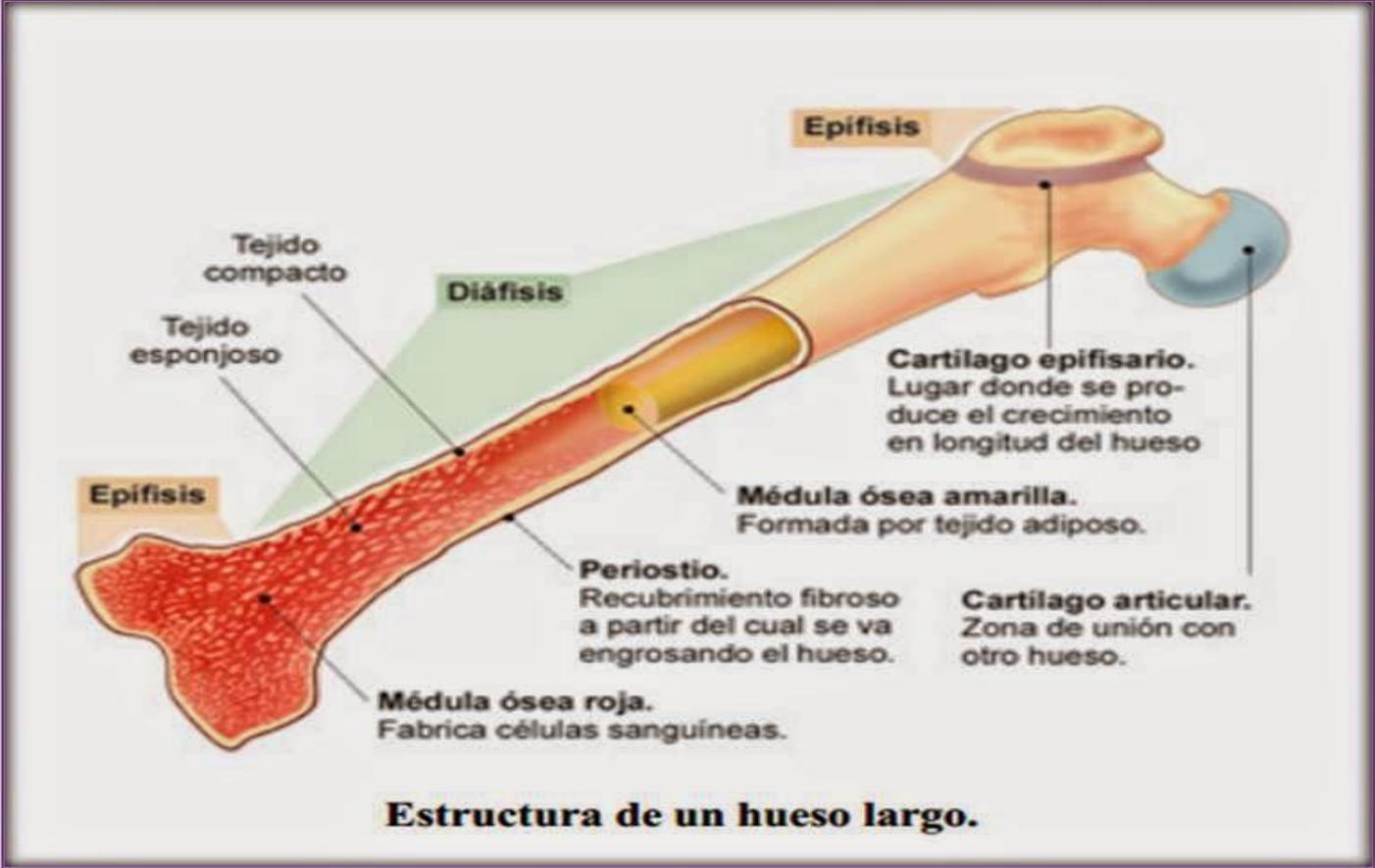
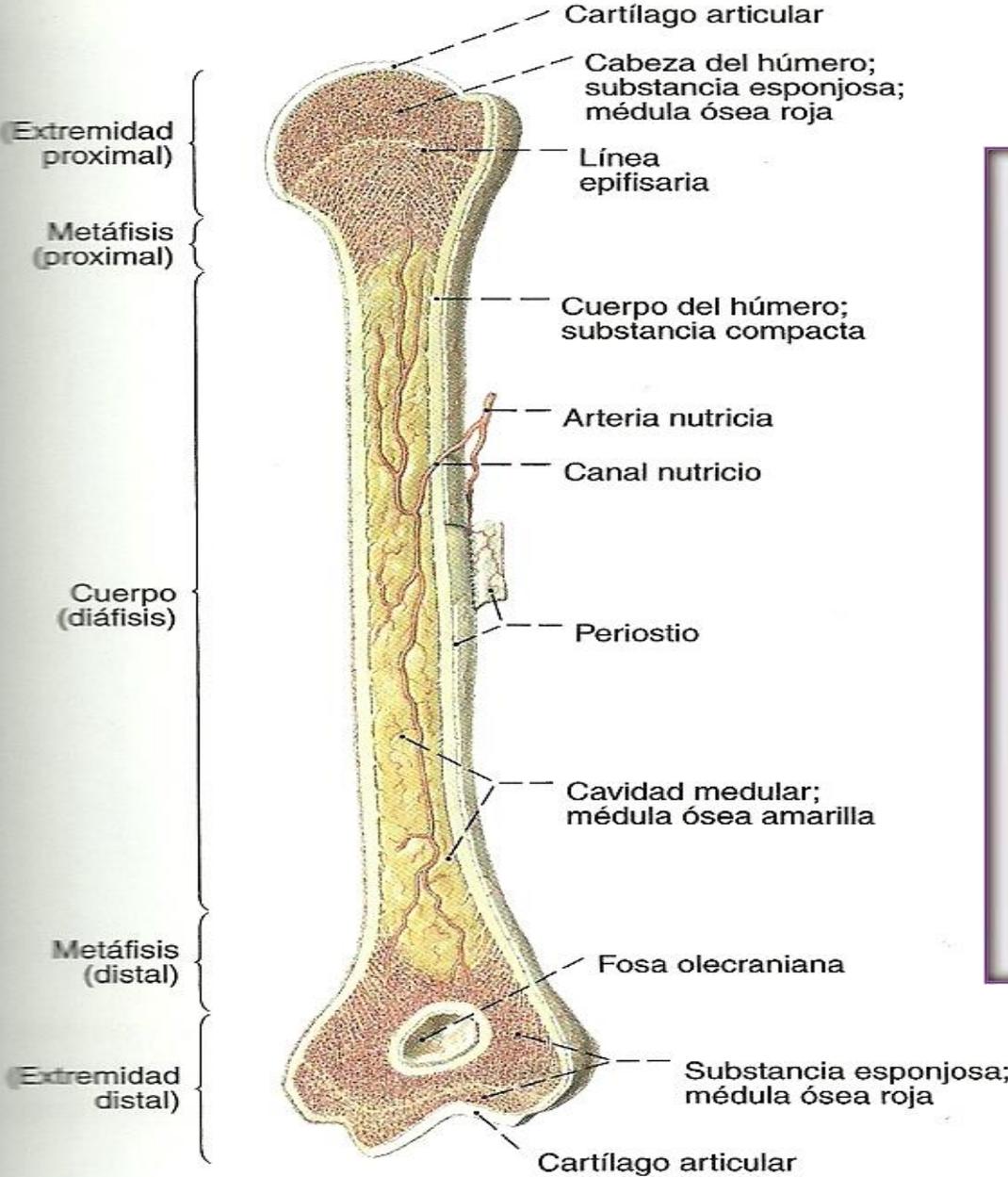
Fémur.

# MEDULA OSEA

- **ESTA FORMADA POR:**

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

# HEMATOPOYESIS

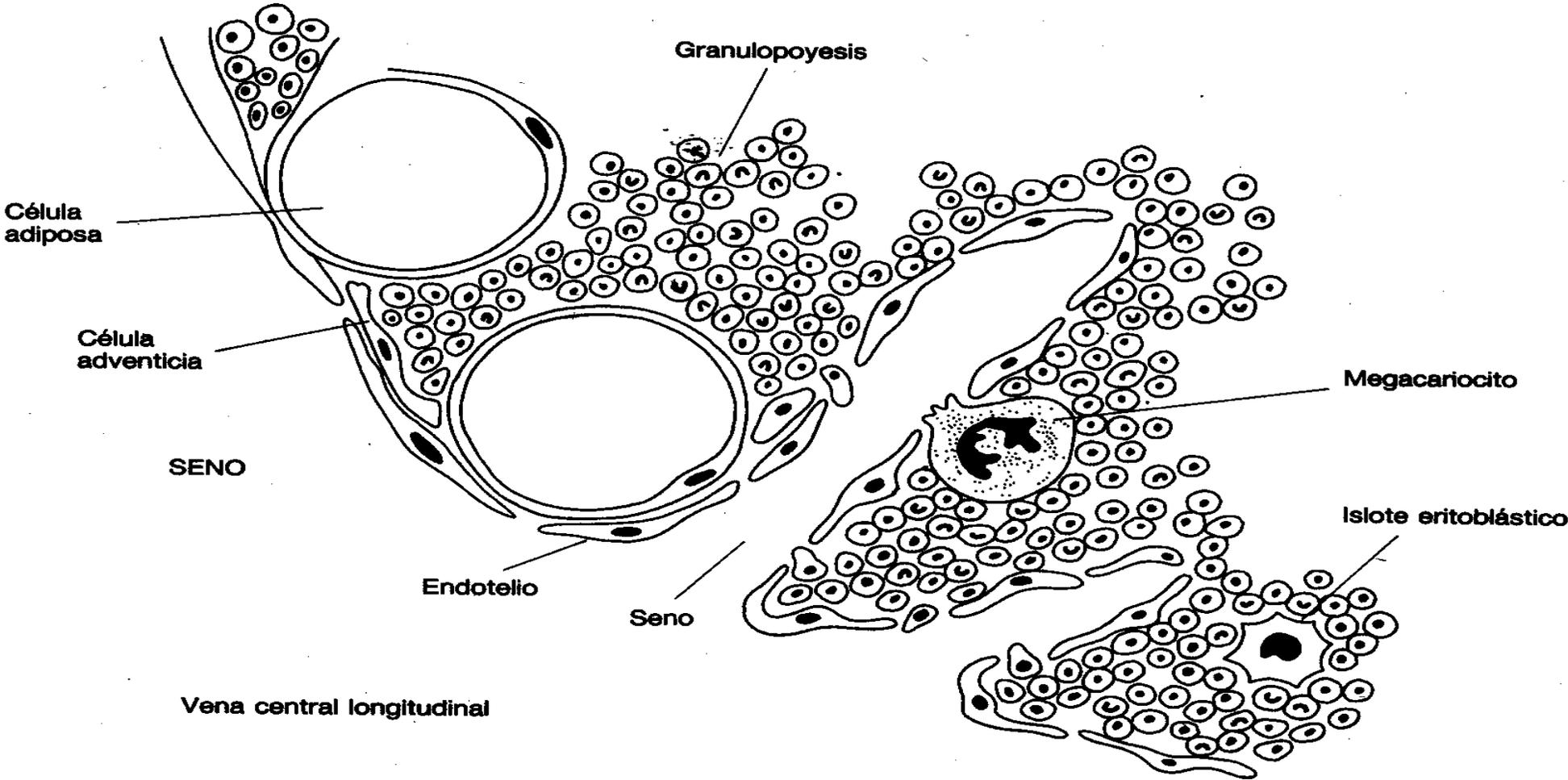


# MEDULA OSEA

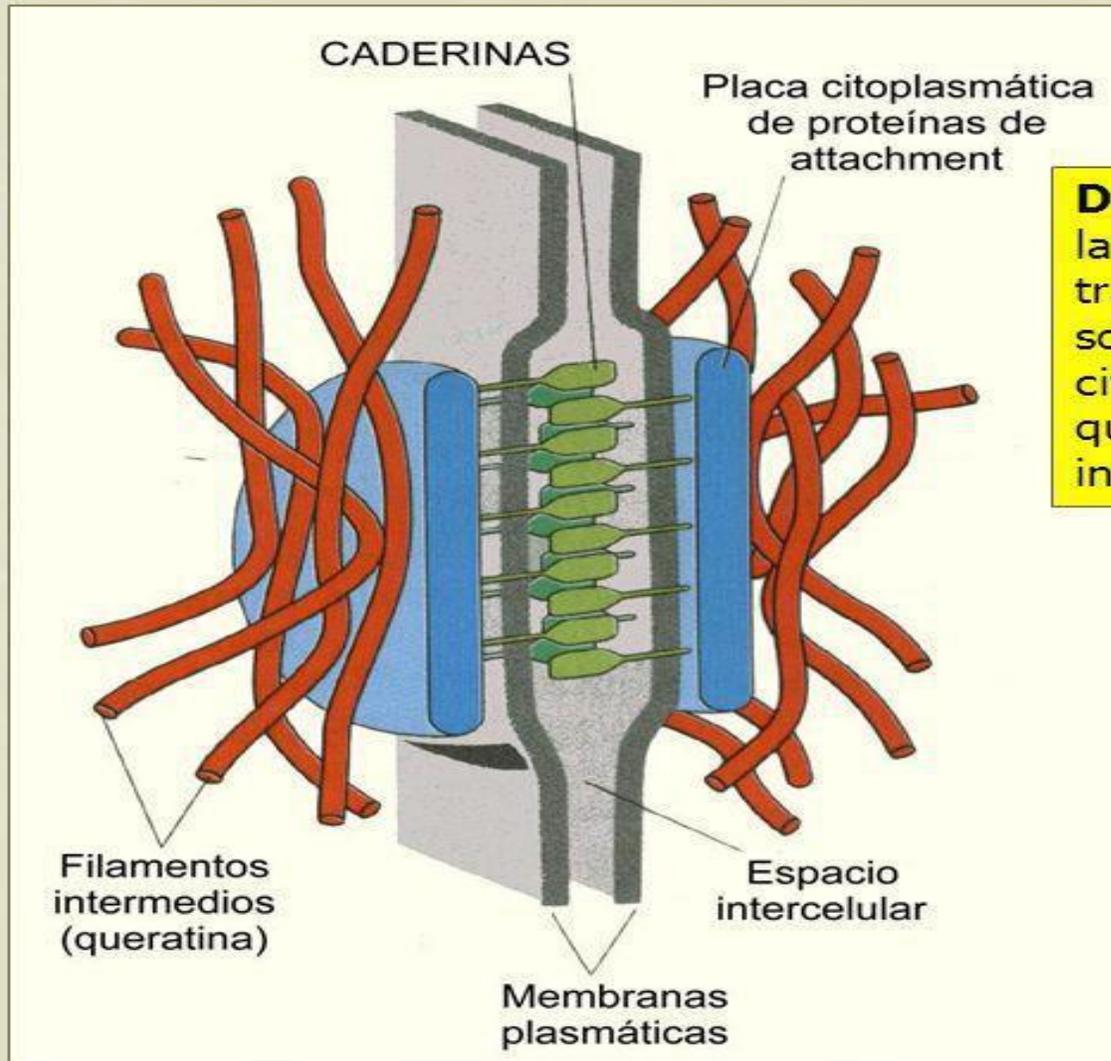
- Células Hematopoyéticas:
  - Diferenciadas.
  - Indiferenciadas.
- Células No Hematopoyéticas:  
(células estromales)
  - Células Reticulares.
  - Células Adventicias.
    - Adipocitos.
  - Células endoteliales.
  - Células de la Matriz ósea.

# HEMATOPOYESIS

ESQUEMA DE DISTRIBUCION TOPOGRAFICA DE LOS ELEMENTOS DE LA MIELOPOYESIS



## Desmosomas

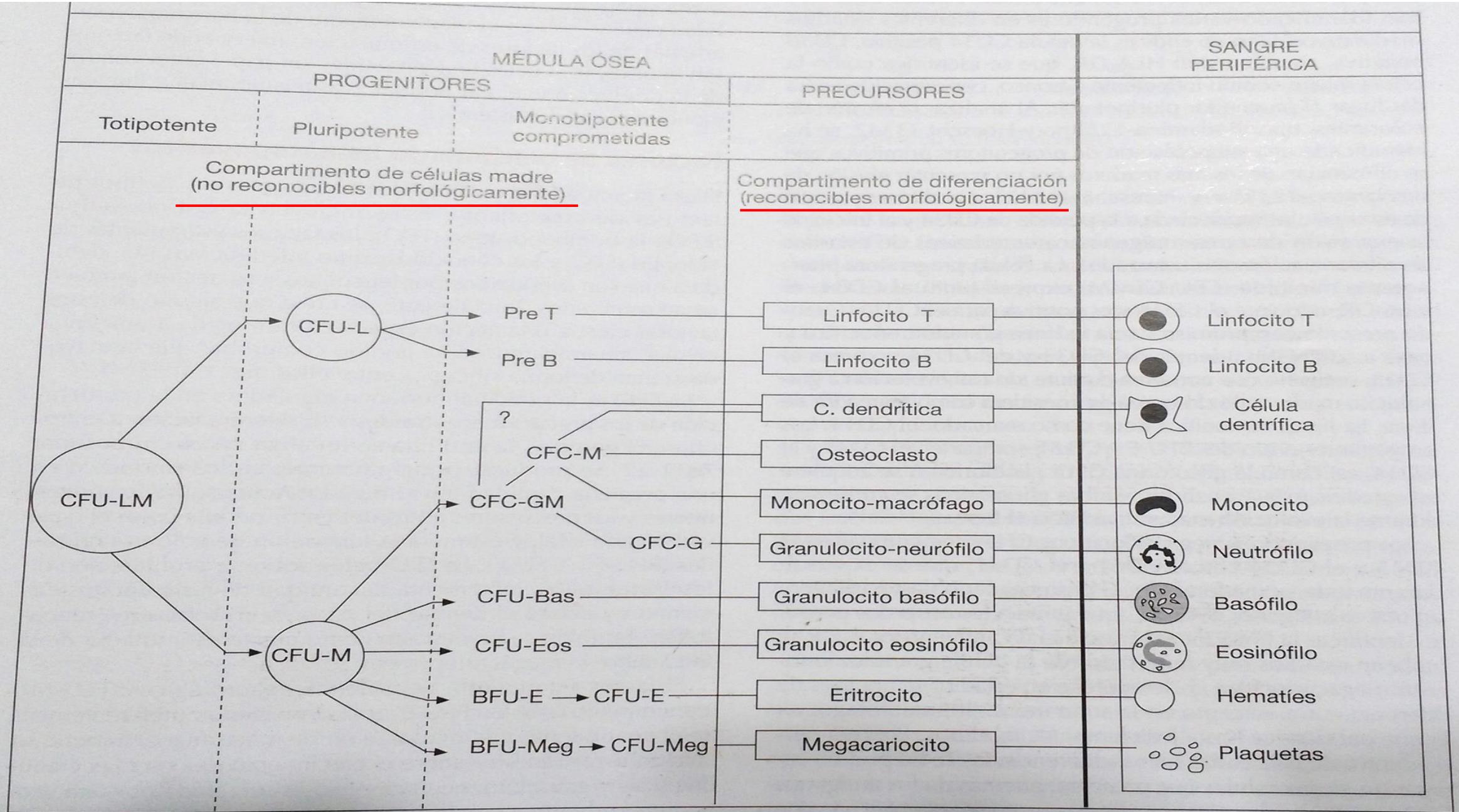


**Desmosomas:** uniones intercelulares laterales, muy fuertes. Las proteínas transmembrana que participan de la unión son las CADERINAS. En el extremo citoplasmático, se unen a una placa proteica que, a su vez, se une a filamentos intermedios del citoesqueleto.

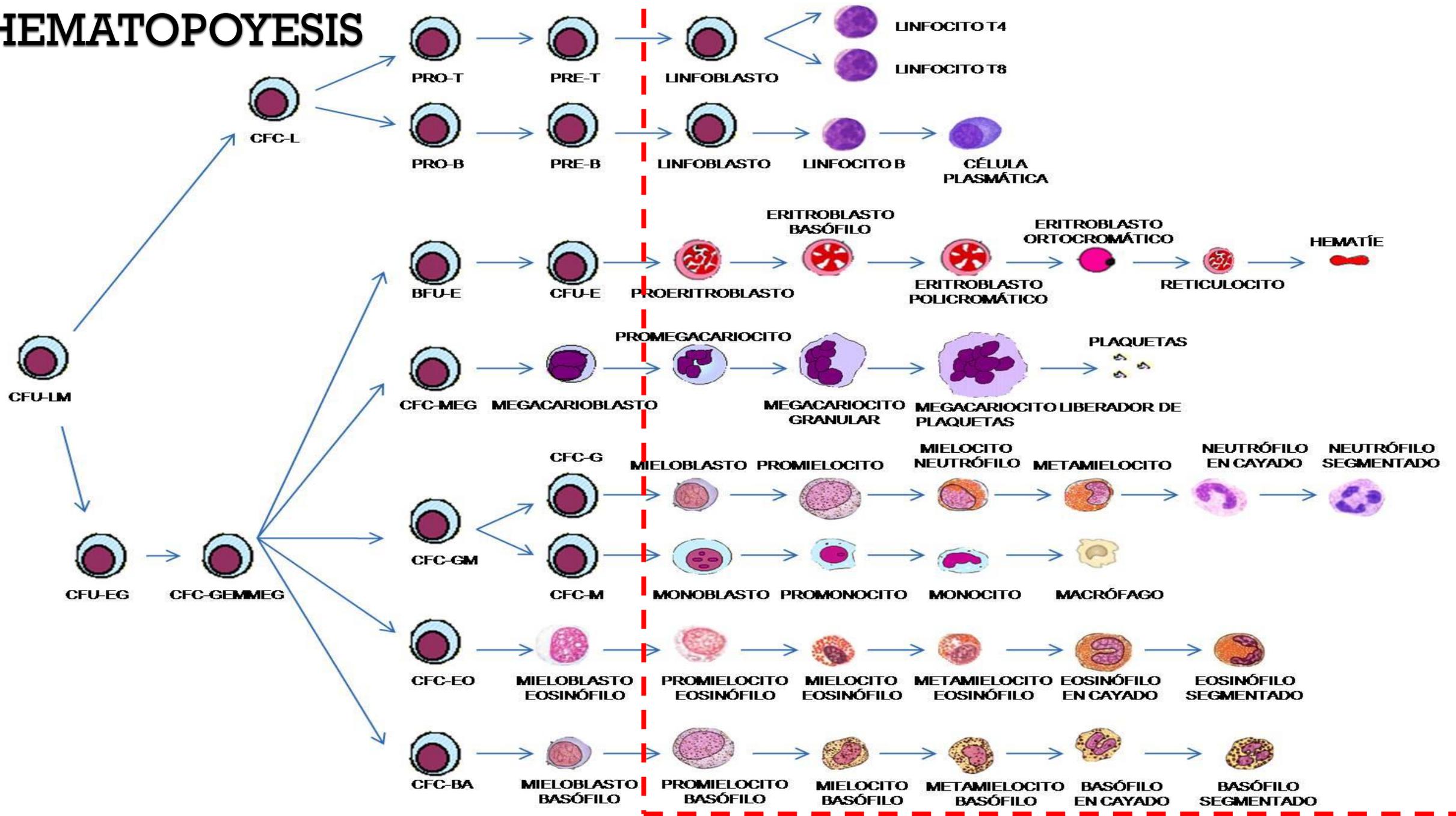


Desmosomas al M.E.T.

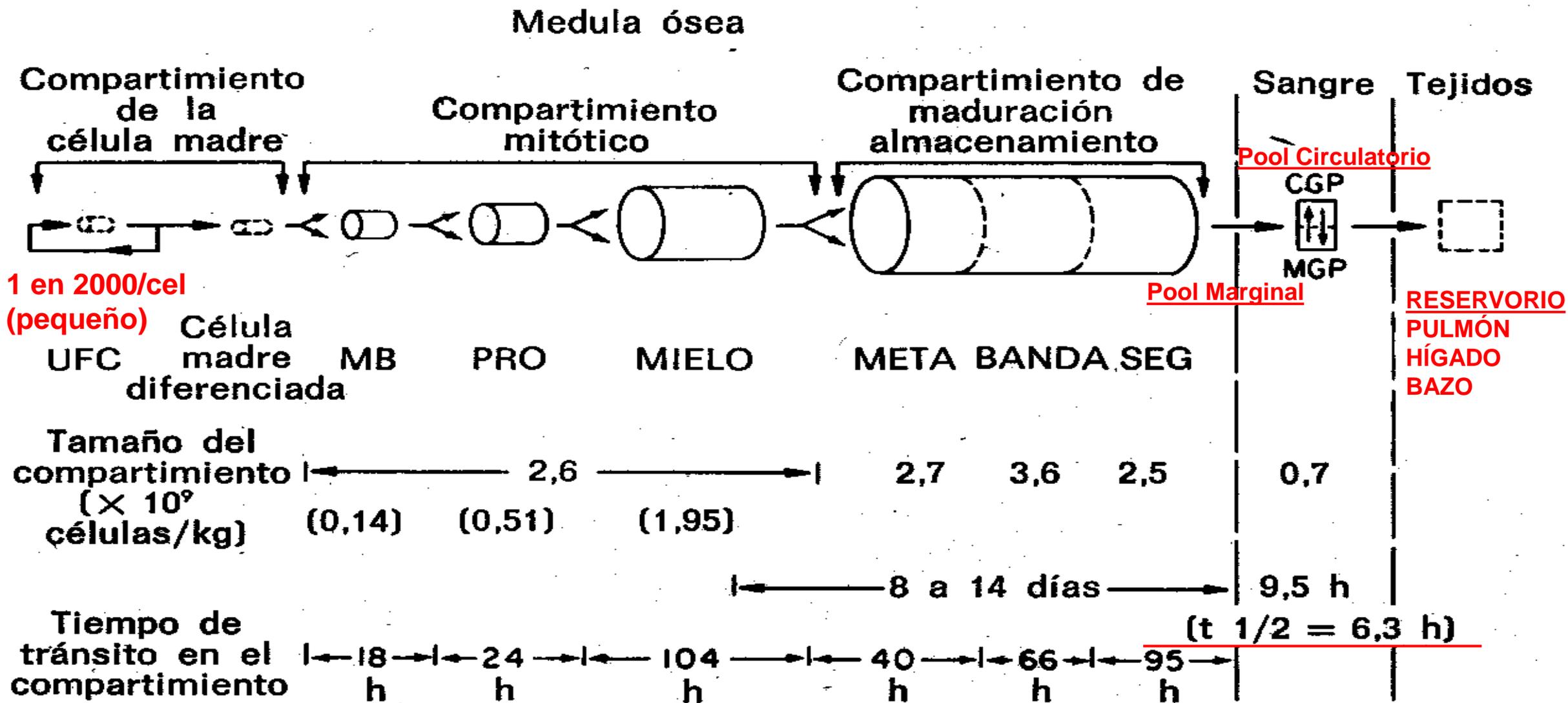
# HEMATOPOYESIS



# 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 Neoplasicas**

**Celularidad aumentada**

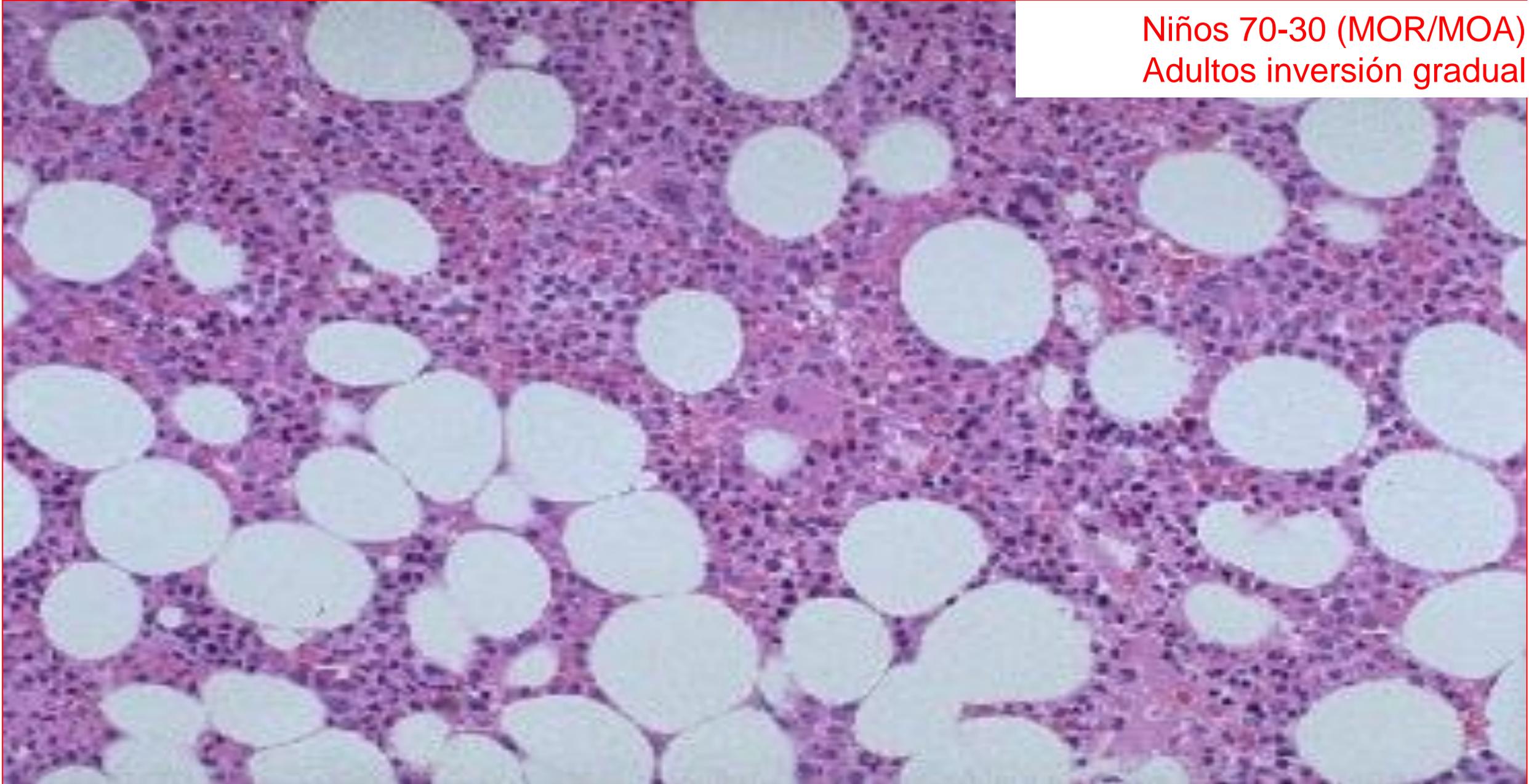
**Celularidad disminuída)**

# Biopsia Medular

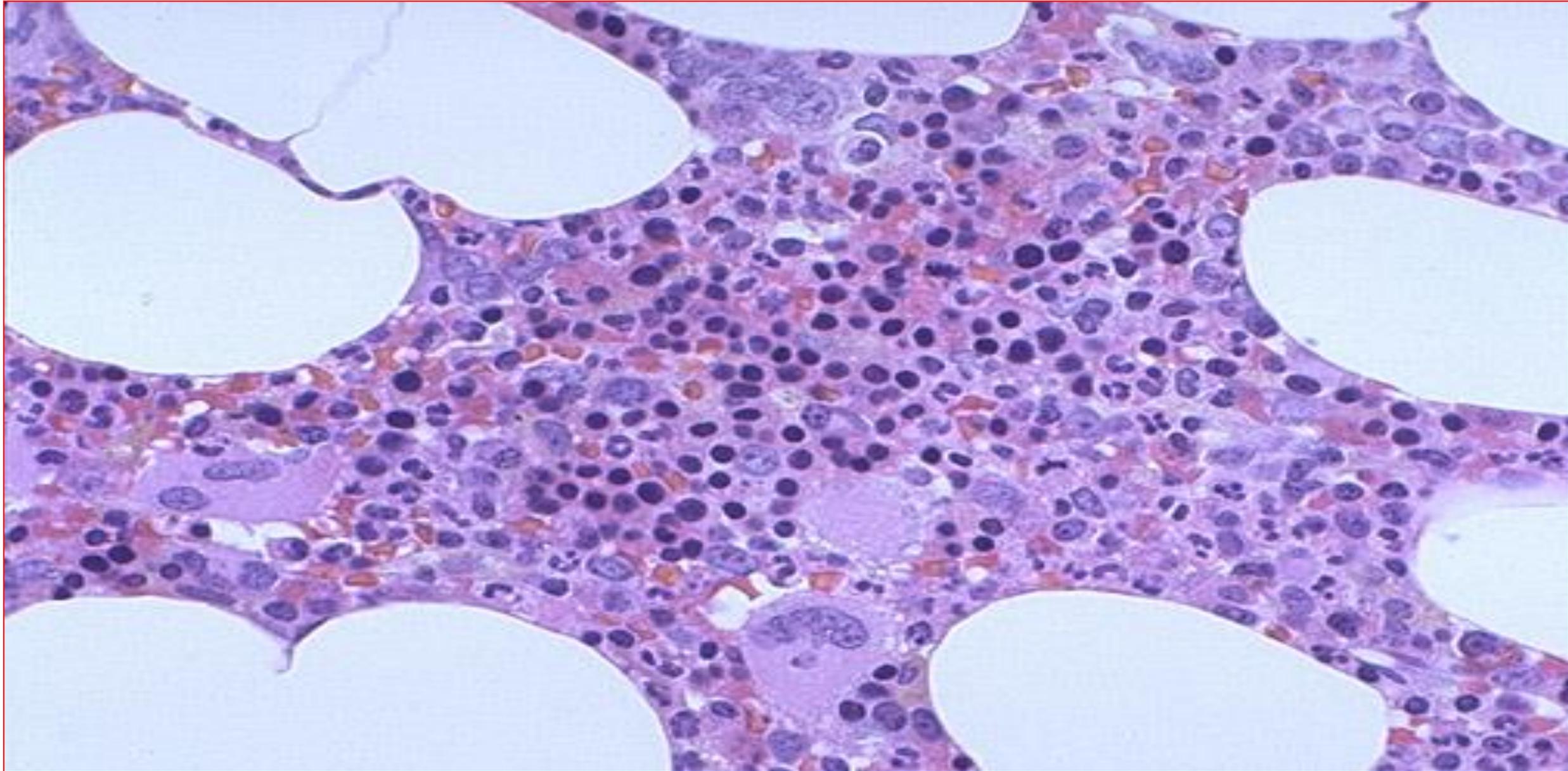


# Biopsia Medular - Corte de Medula Osea

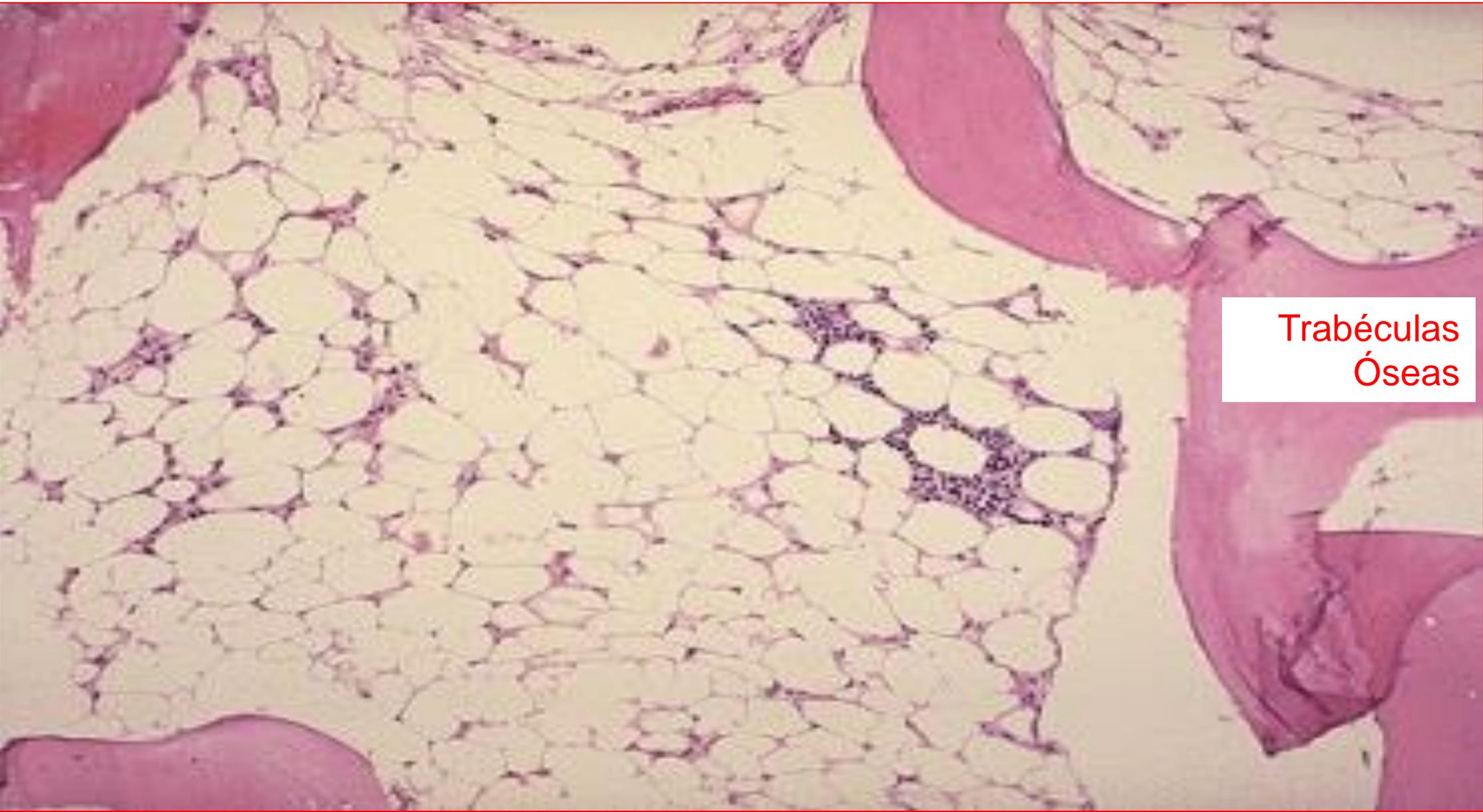
Niños 70-30 (MOR/MOA)  
Adultos inversión gradual



# Biopsia Medular - Corte de Medula Osea

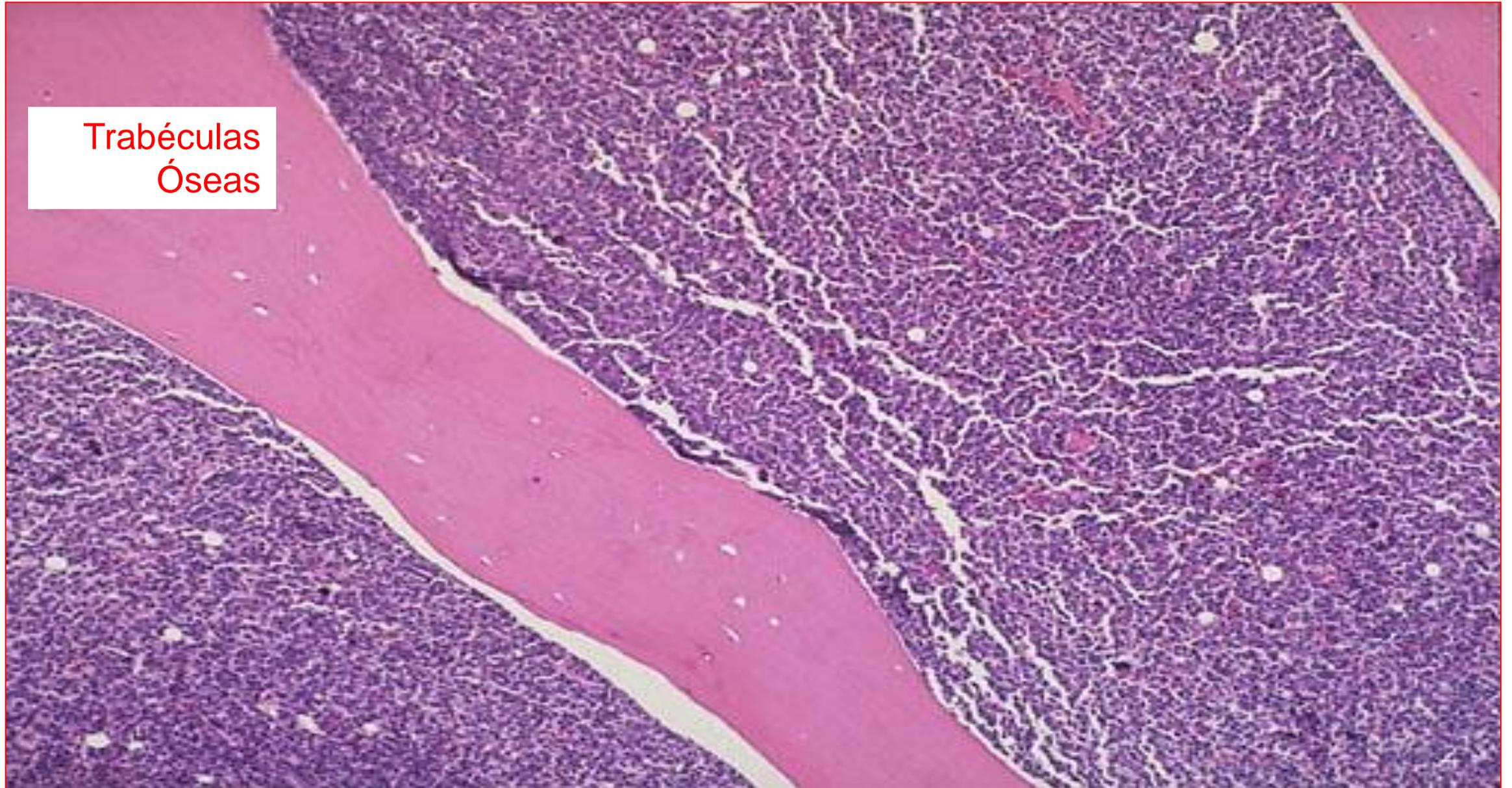


# Biopsia Medular - Corte de Medula Osea (Hipoplásico)



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 hemáties, células blancas o leucocitos y plaquetas.

Adulto: 1.300 – 1500 g.

# Punción Aspirativa de Medula Osea (PMO)

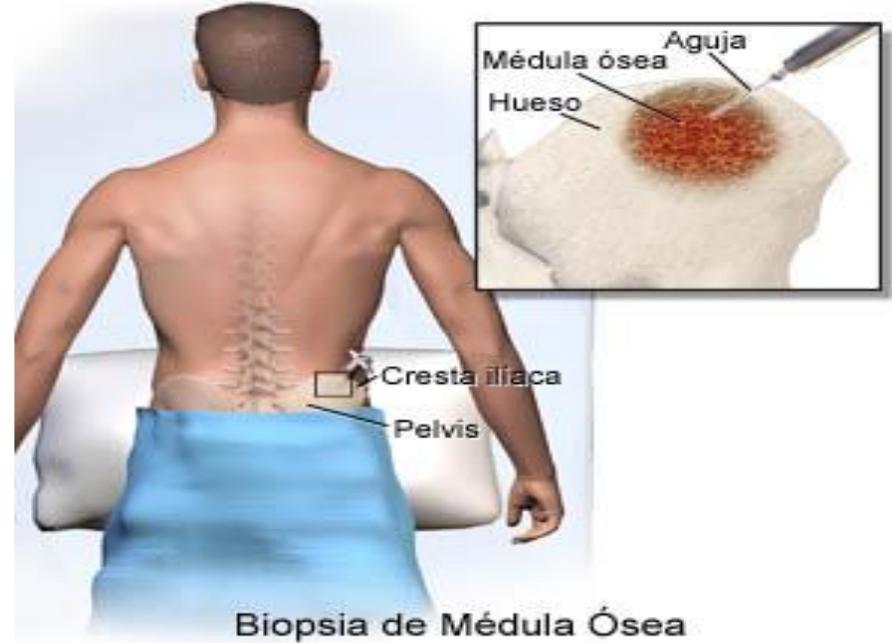


Área de la punción en la cresta ilíaca

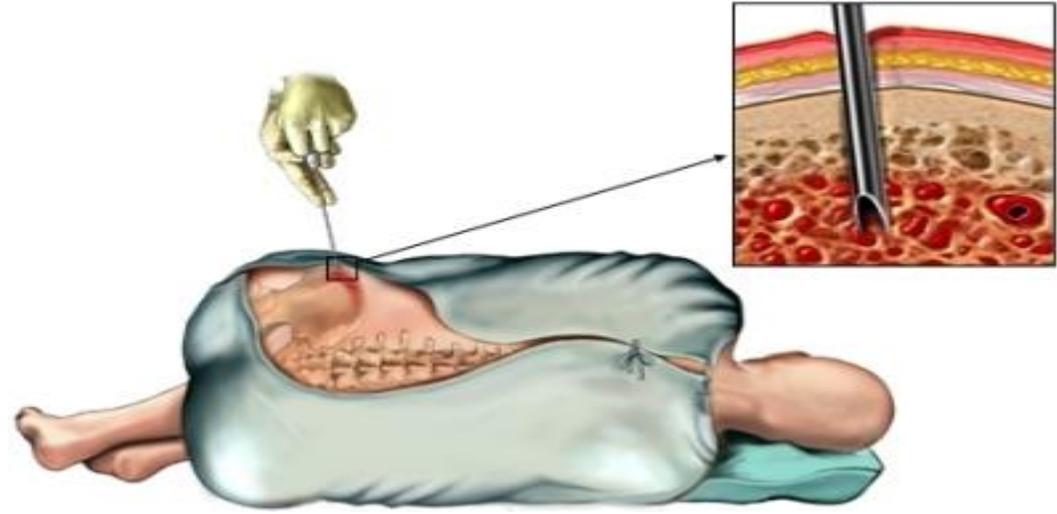


Aguja de aspiración

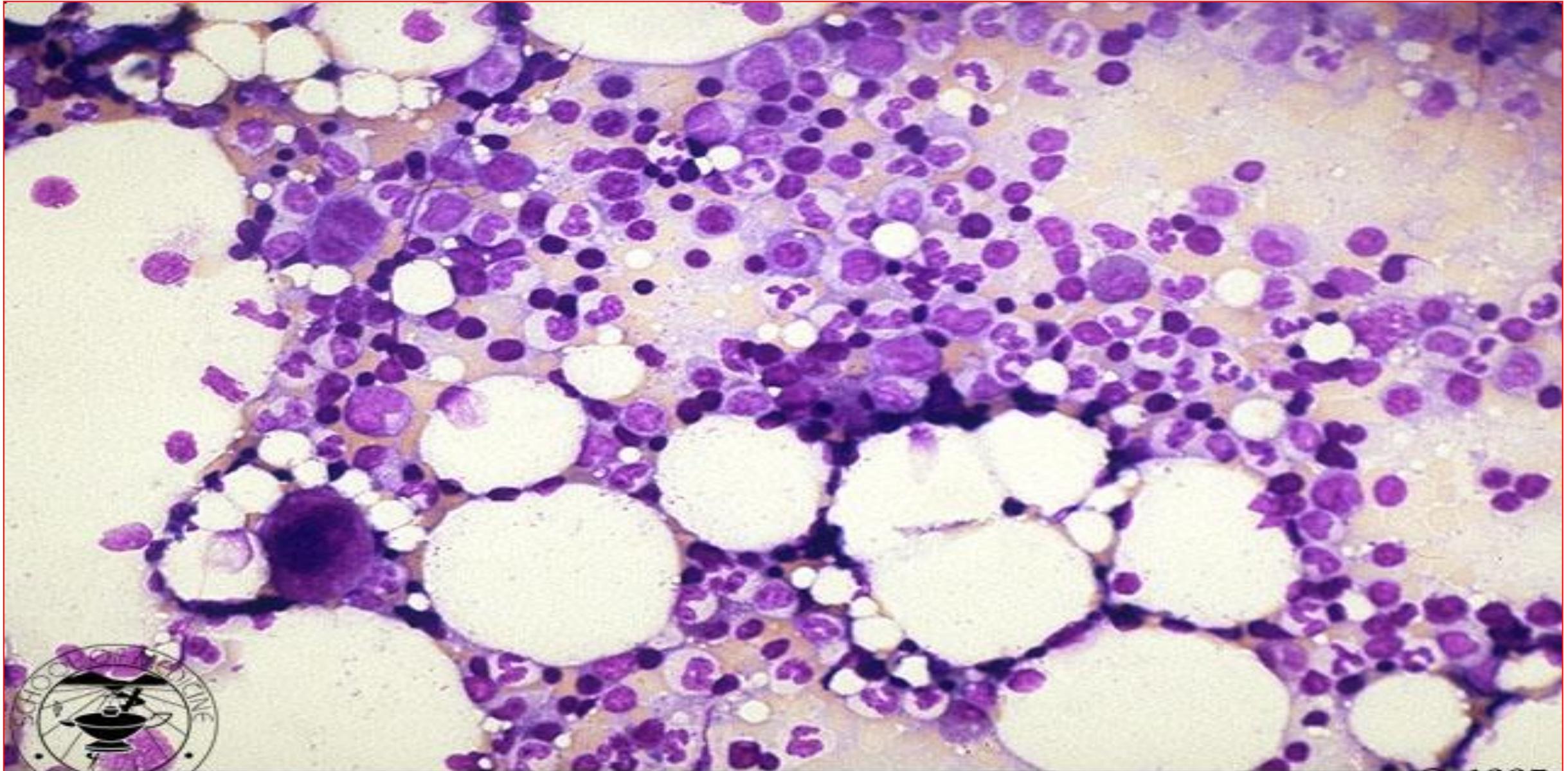
ADAM.



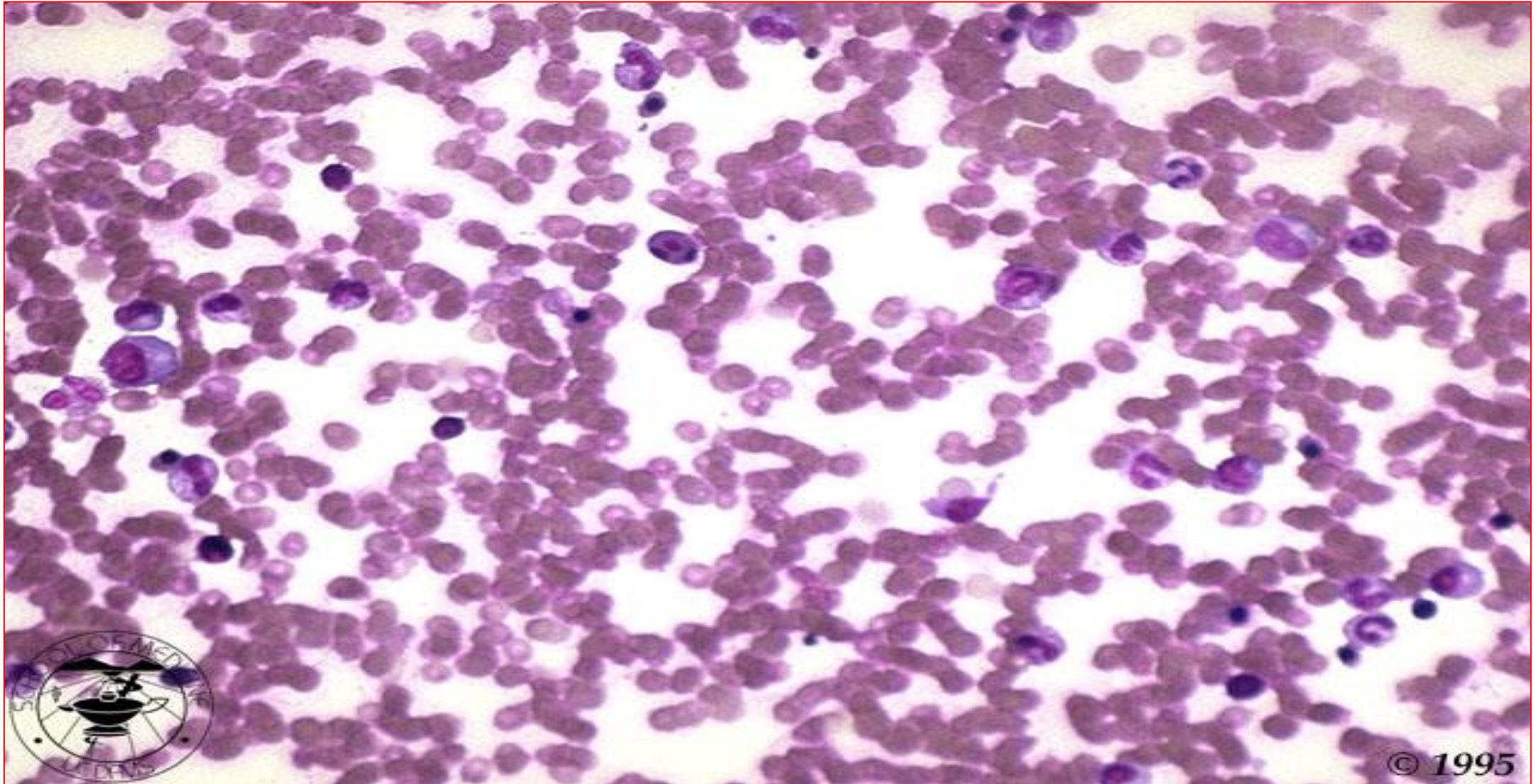
Biopsia de Médula Ósea



# Punción Aspirativa de Medula Osea (PMO)



# Punción Aspirativa de Medula Osea (Hipocelular)



# PMO – Intervalos de Referencias Biológicos

	Mean (%)	Observed Range (%)	95% Confidence (%)
<b>Neutrophilic series (total)</b>	<b>53.6</b>	<b>49.2–65.0</b>	<b>33.6–73.6</b>
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
<b>Eosinophilic series (total)</b>	<b>3.1</b>	<b>1.2–5.3</b>	<b>1.1–5.2</b>
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
<b>Basophilic and mast cells</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0–0.2</b>	
<b>Erythrocytic series (total)</b>	<b>25.6</b>	<b>18.4–33.8</b>	<b>15.0–36.2</b>
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
<b>Lymphocytes</b>	<b>16.2</b>	<b>11.1–23.2</b>	<b>8.6–23.8</b>
<b>Plasma cells</b>	<b>1.3</b>	<b>0.4–3.9</b>	<b>0–3.5</b>
<b>Monocytes</b>	<b>0.3</b>	<b>0–0.8</b>	<b>0–0.6</b>
<b>Megakaryocytes</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0–0.4</b>	
<b>Reticulum cells</b>	<b>0.3</b>	<b>0–0.9</b>	<b>0–0.8</b>
<b>M:E ratio</b>	<b>2.3</b>	<b>1.5–3.3</b>	<b>1.1–3.5</b>



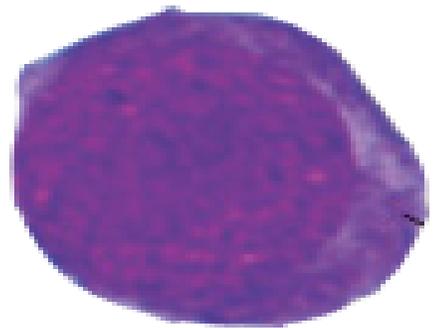
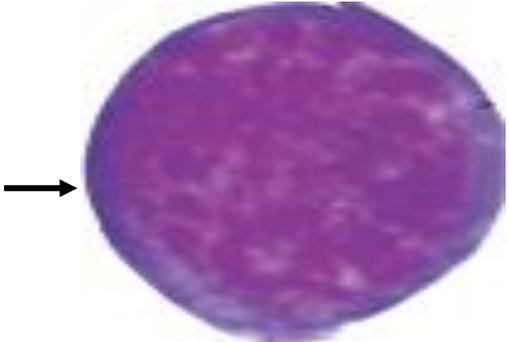
# ERITROPOYESIS

# Serie eritropoyética

CFU-GEMM

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

CFU-E



Proeritroblasto  
12 – 15  $\mu\text{m}$

Eritroblasto  
Basófilo

Eritroblasto  
policromatófilo

Eritroblasto  
ortocromático

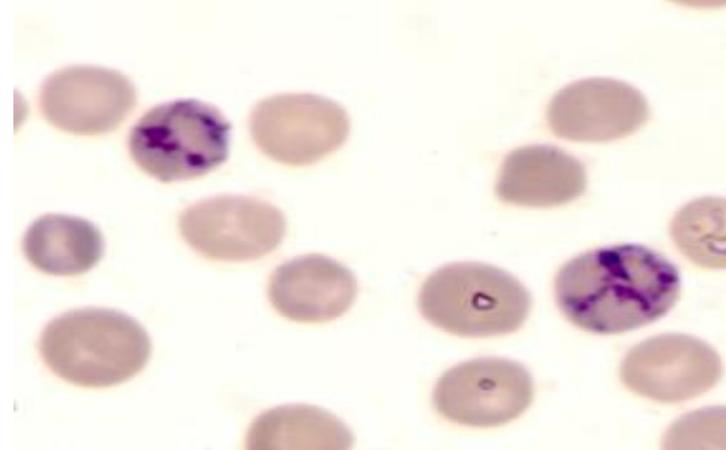
GR

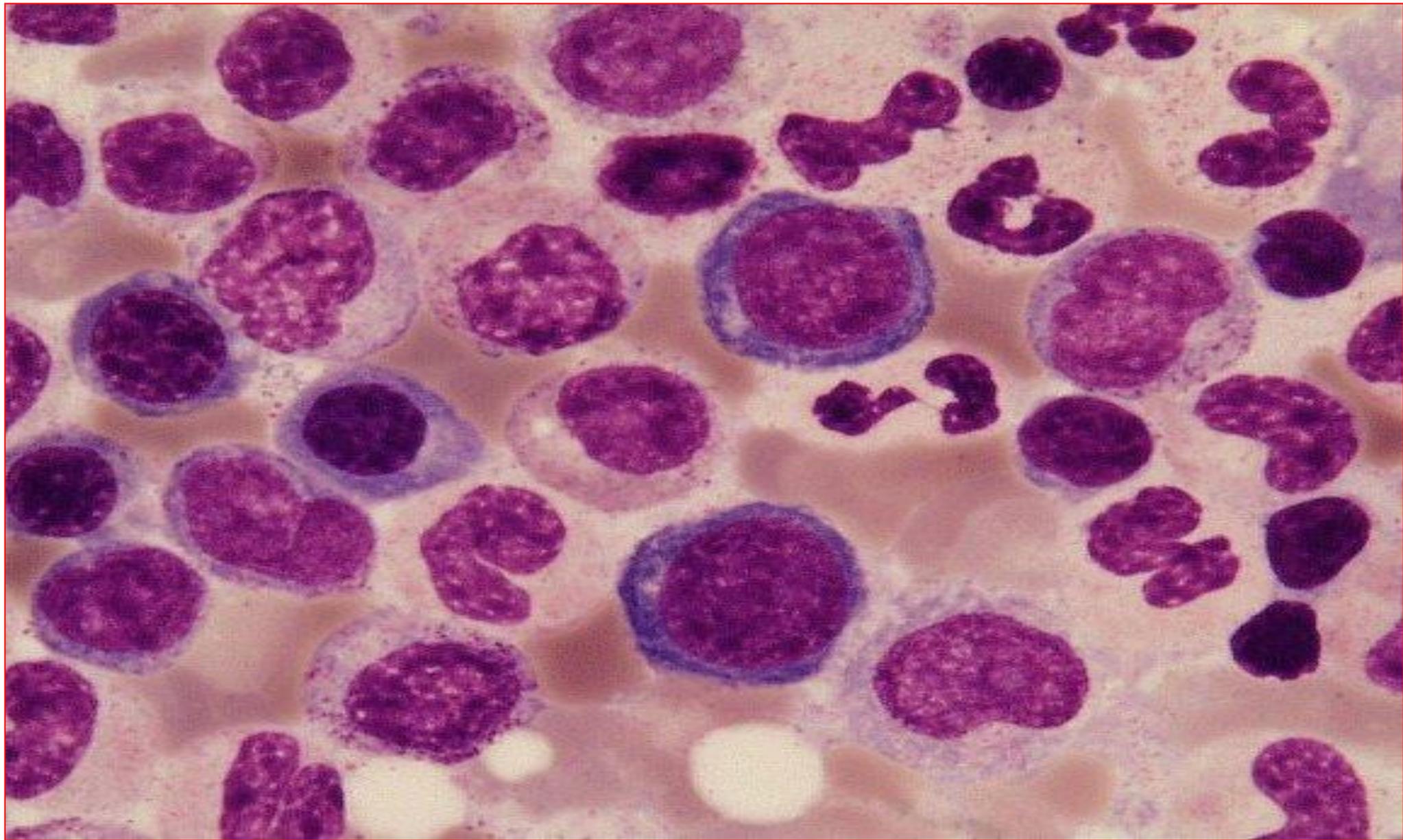
10 días

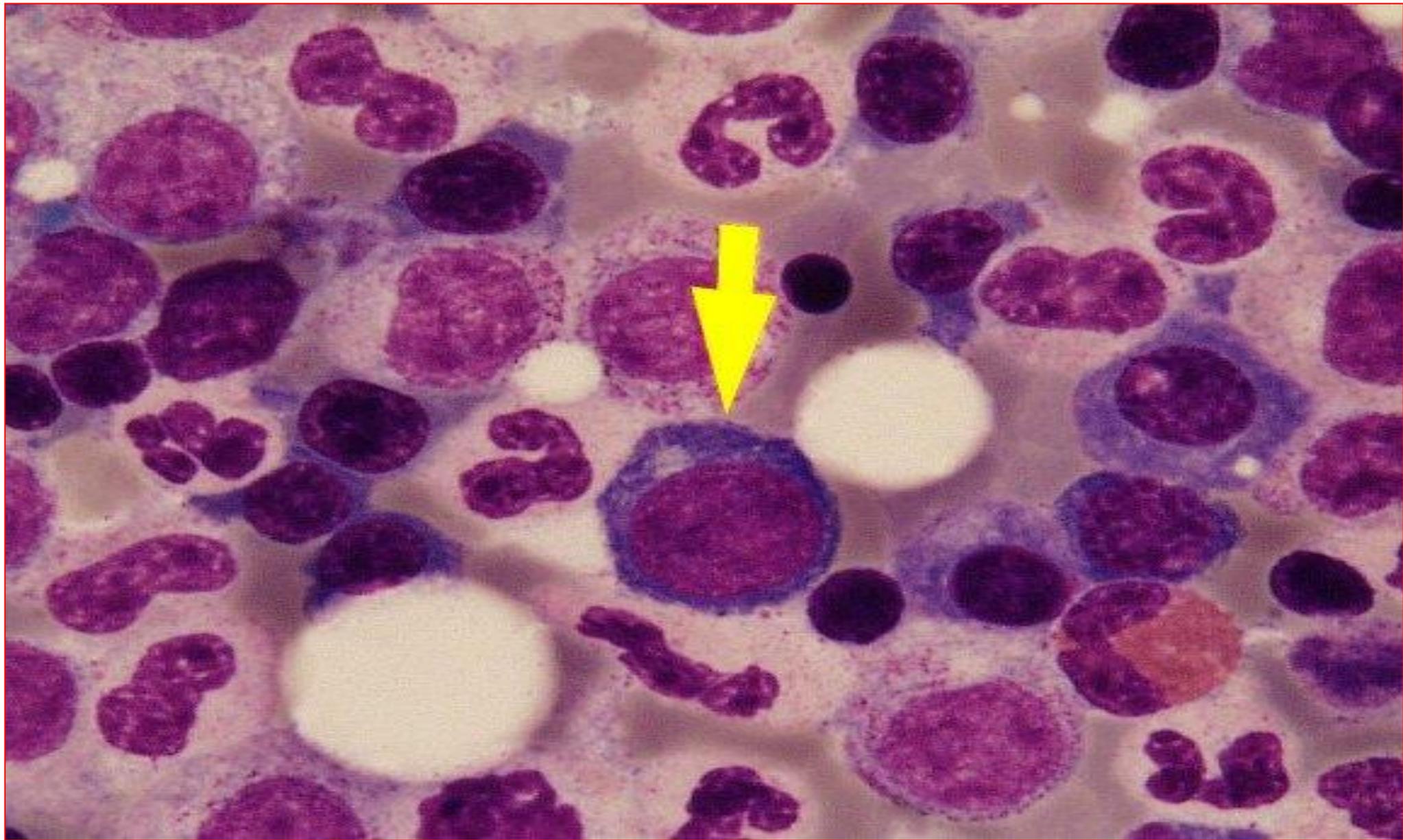


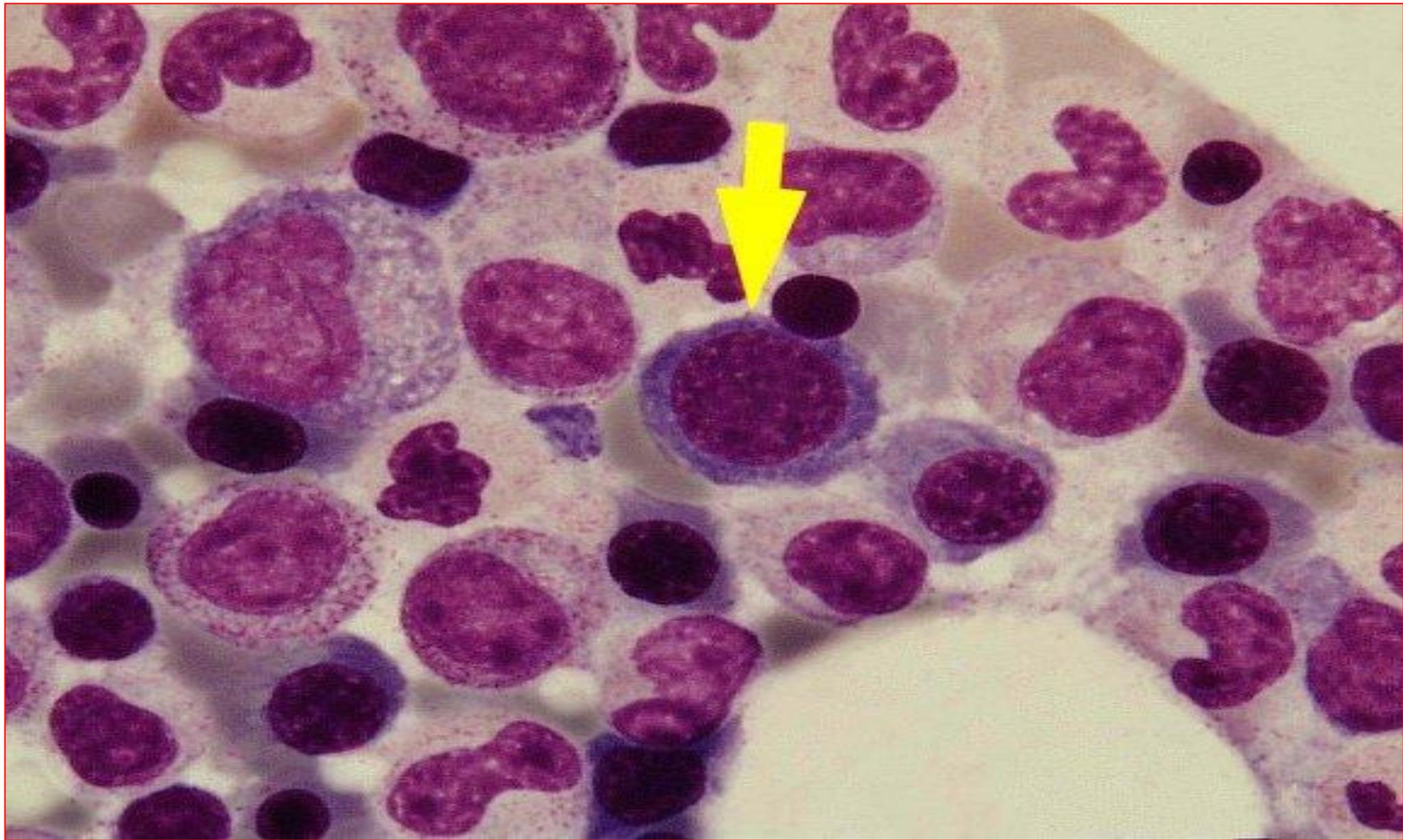
mitosis

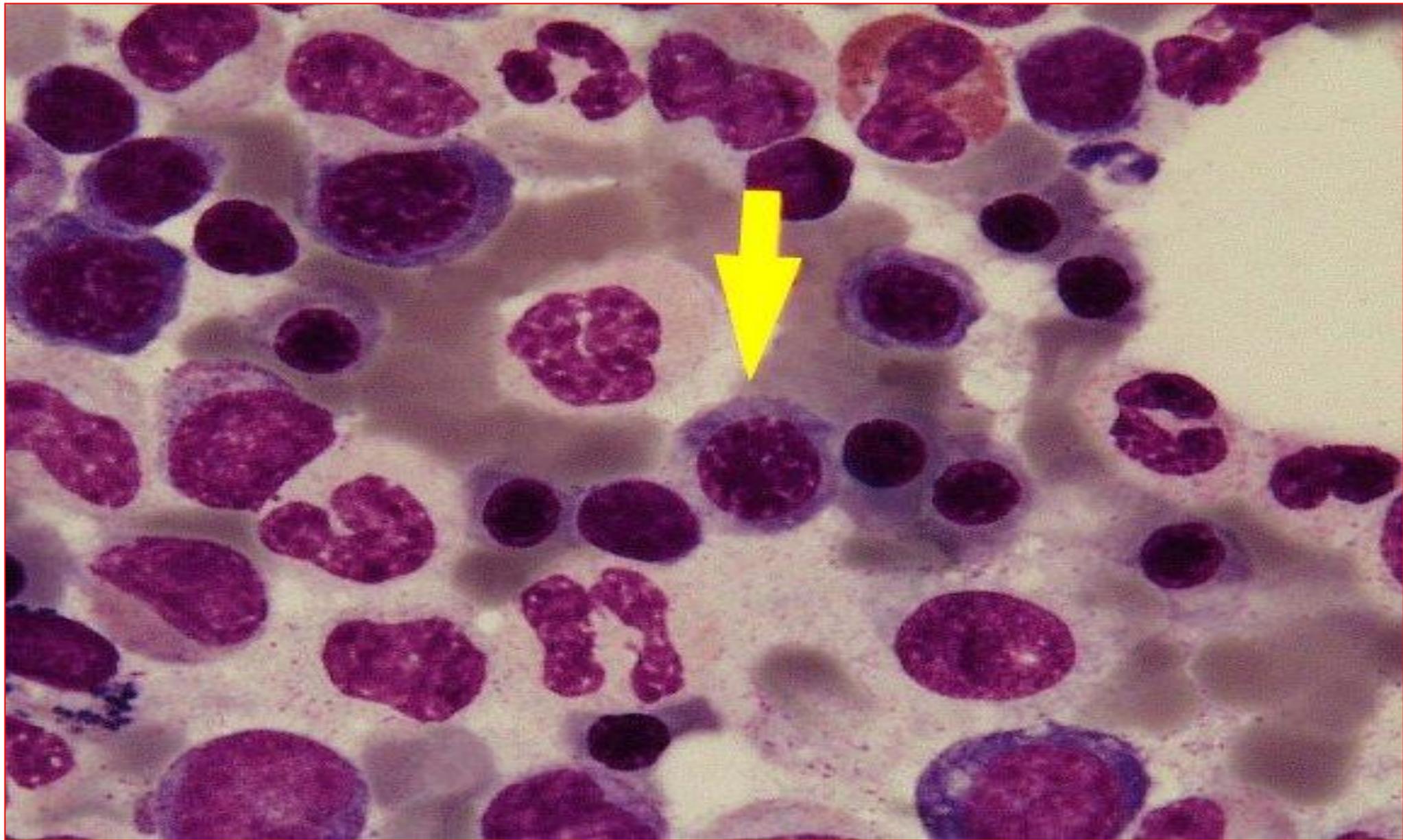
Reticulocito

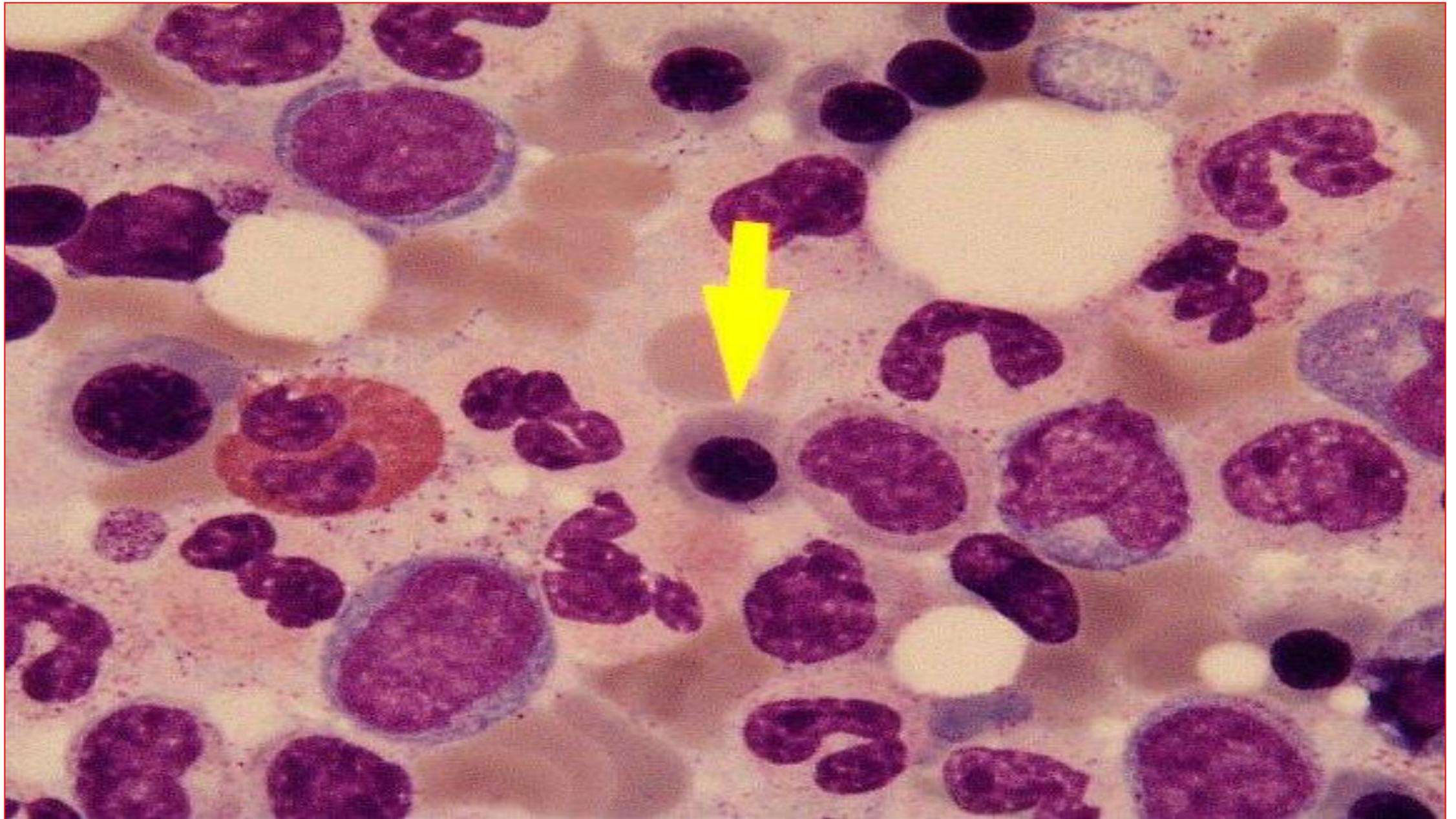


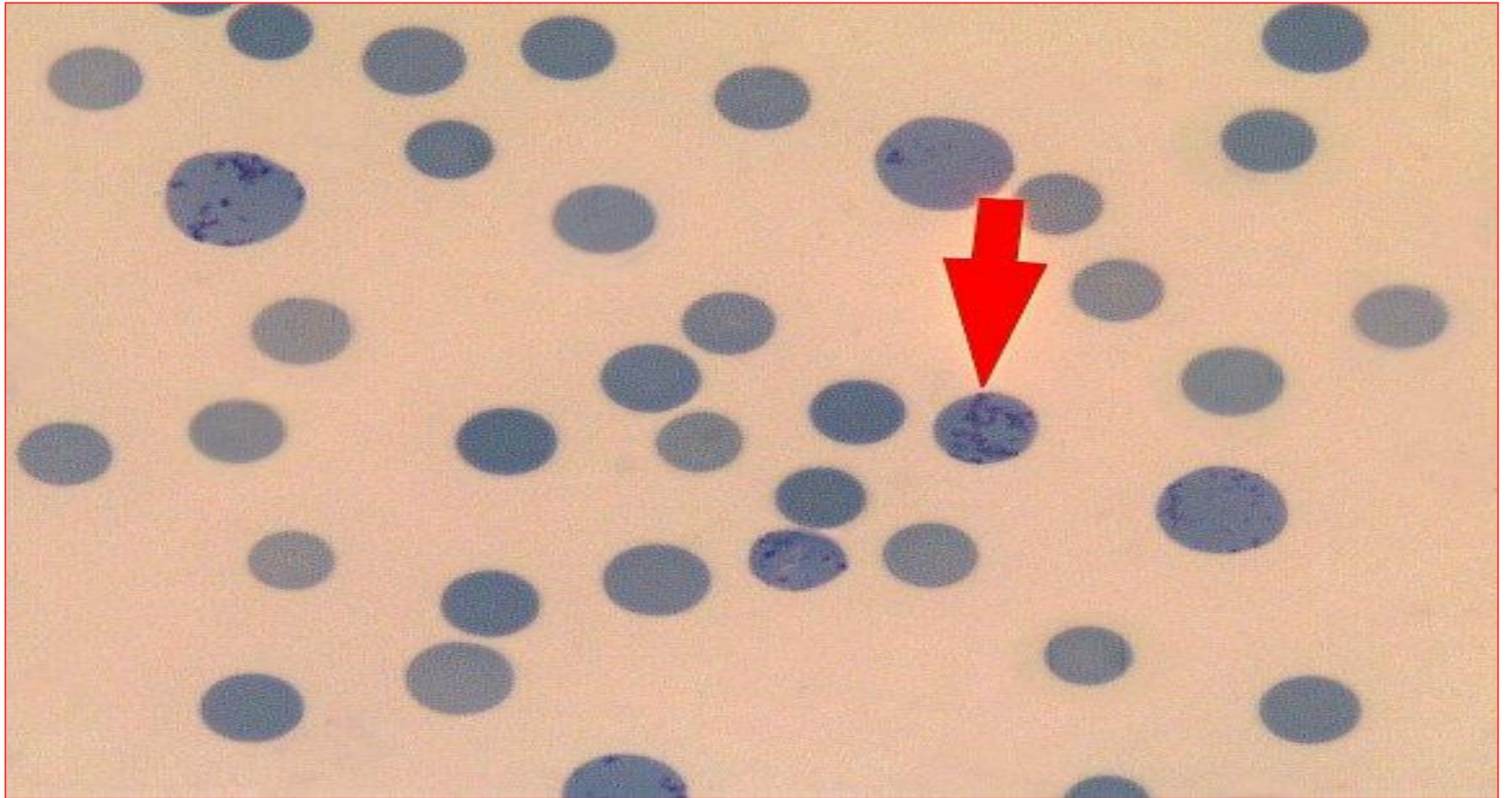


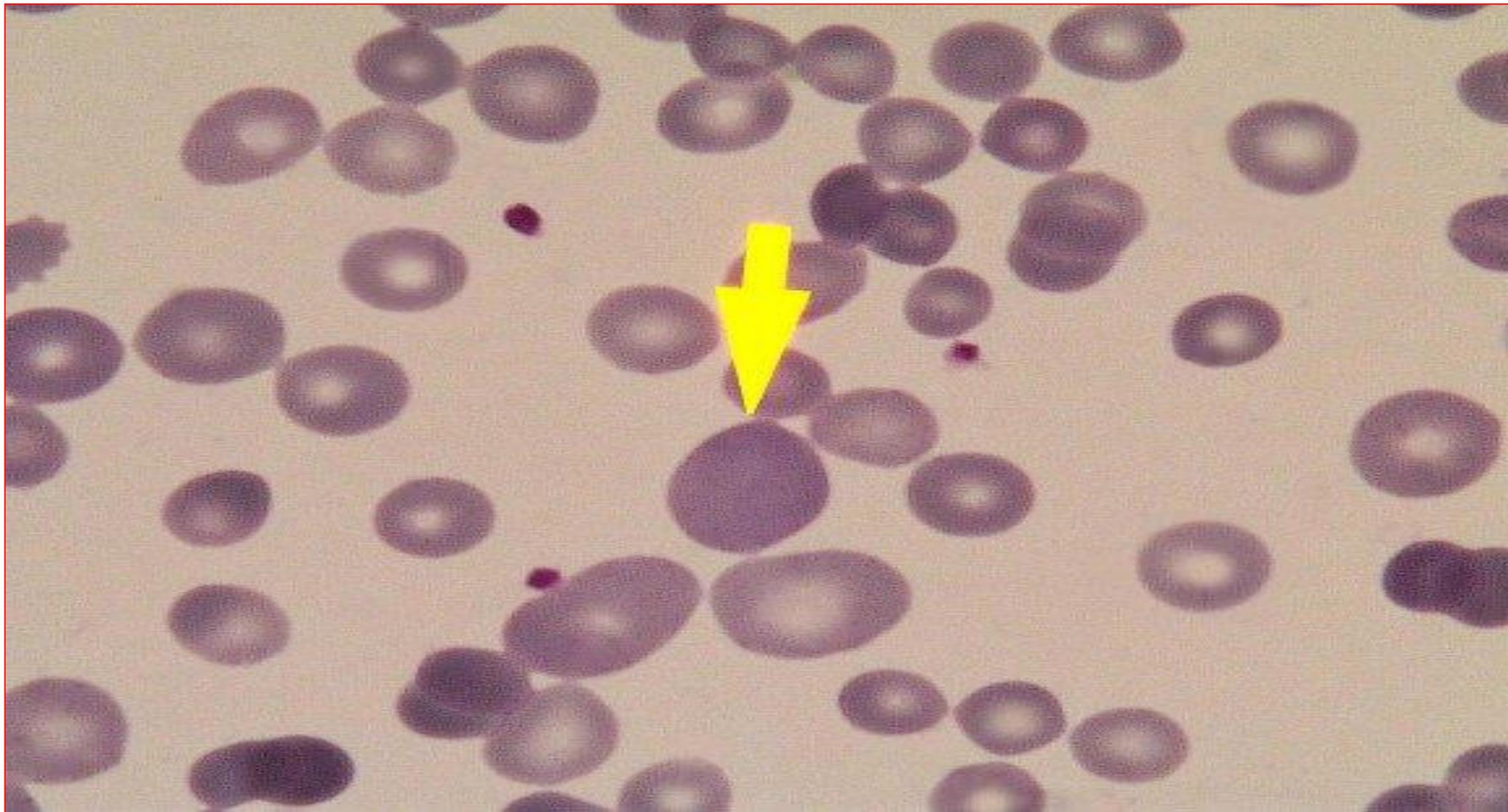






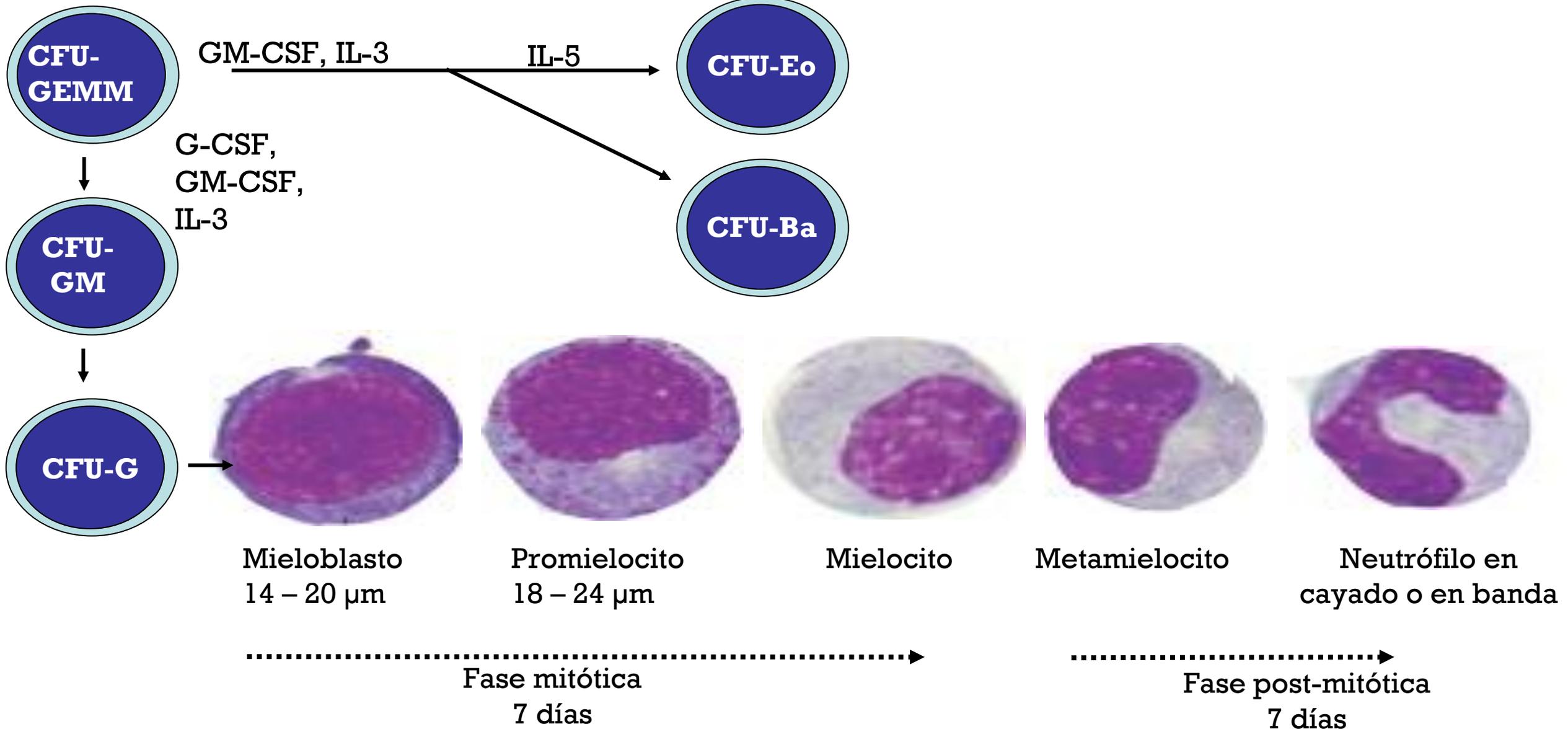


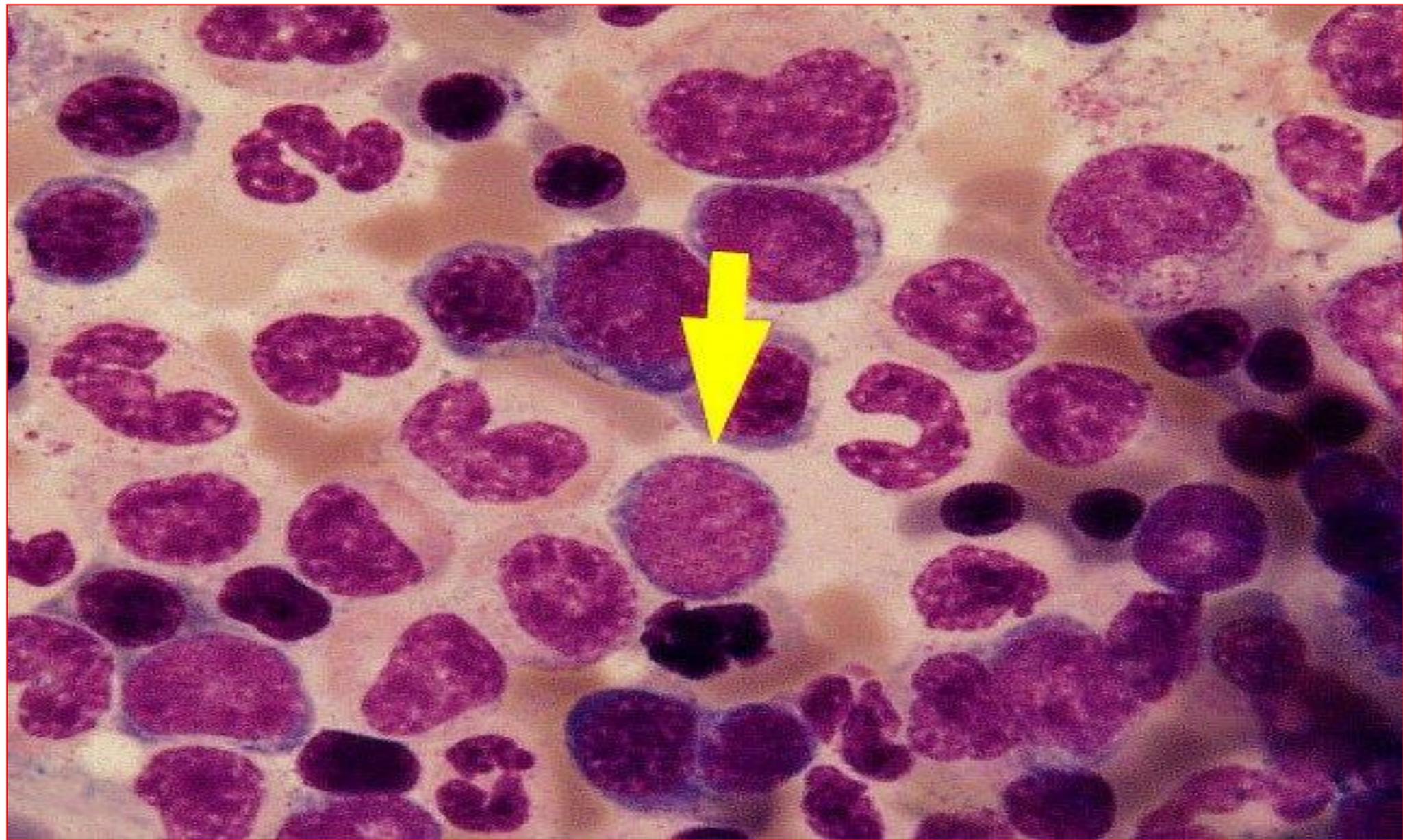


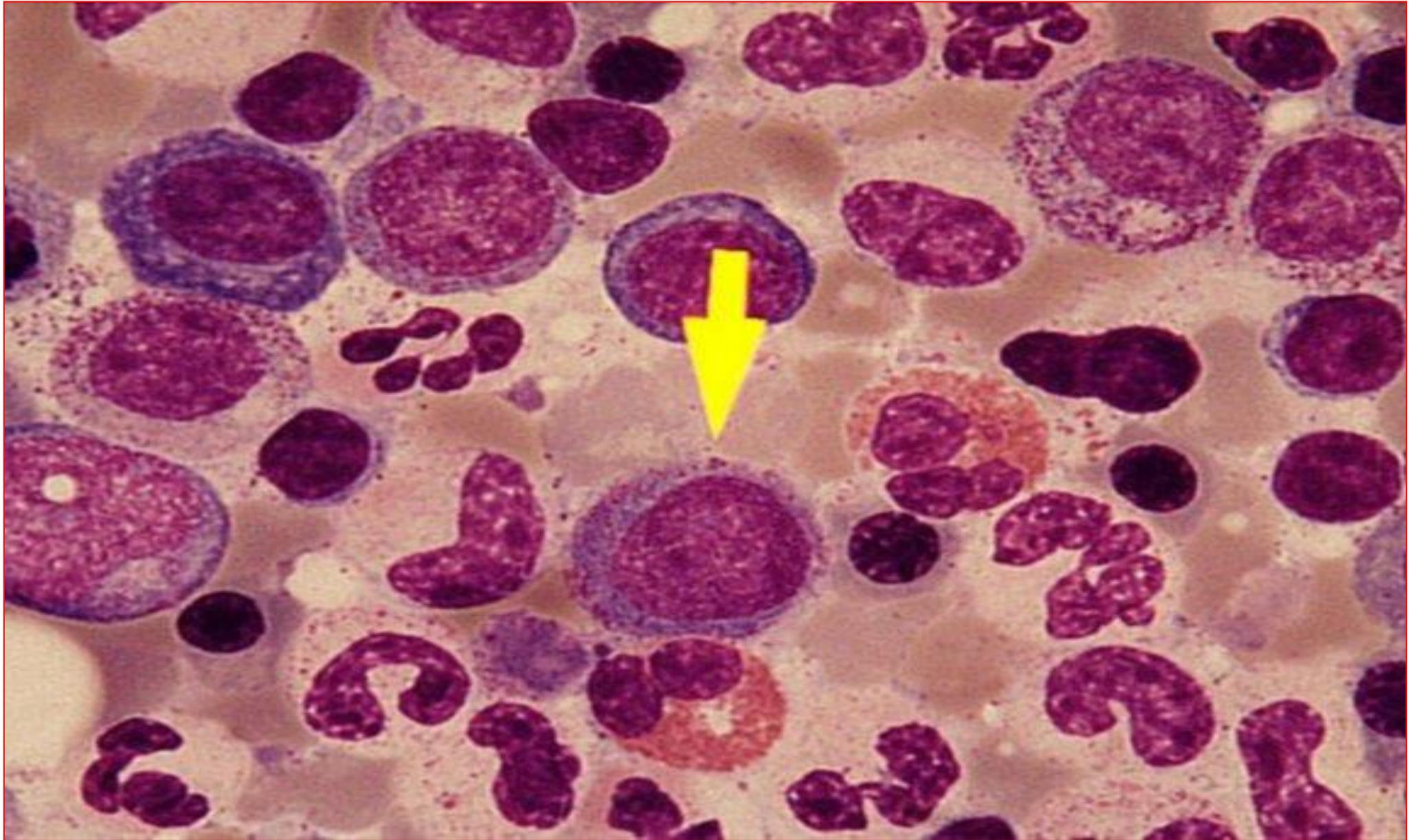


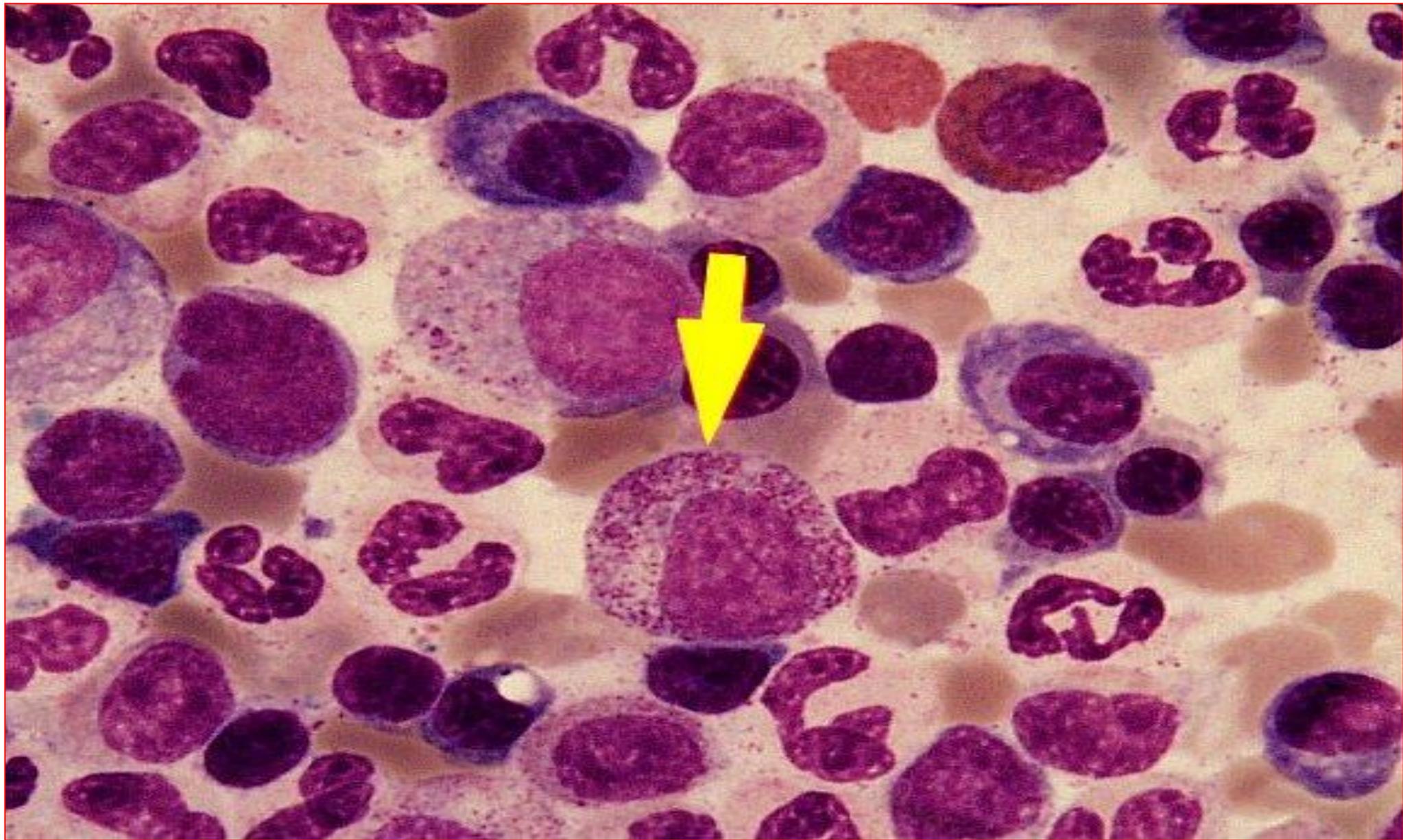
# GRANULOPOYESIS

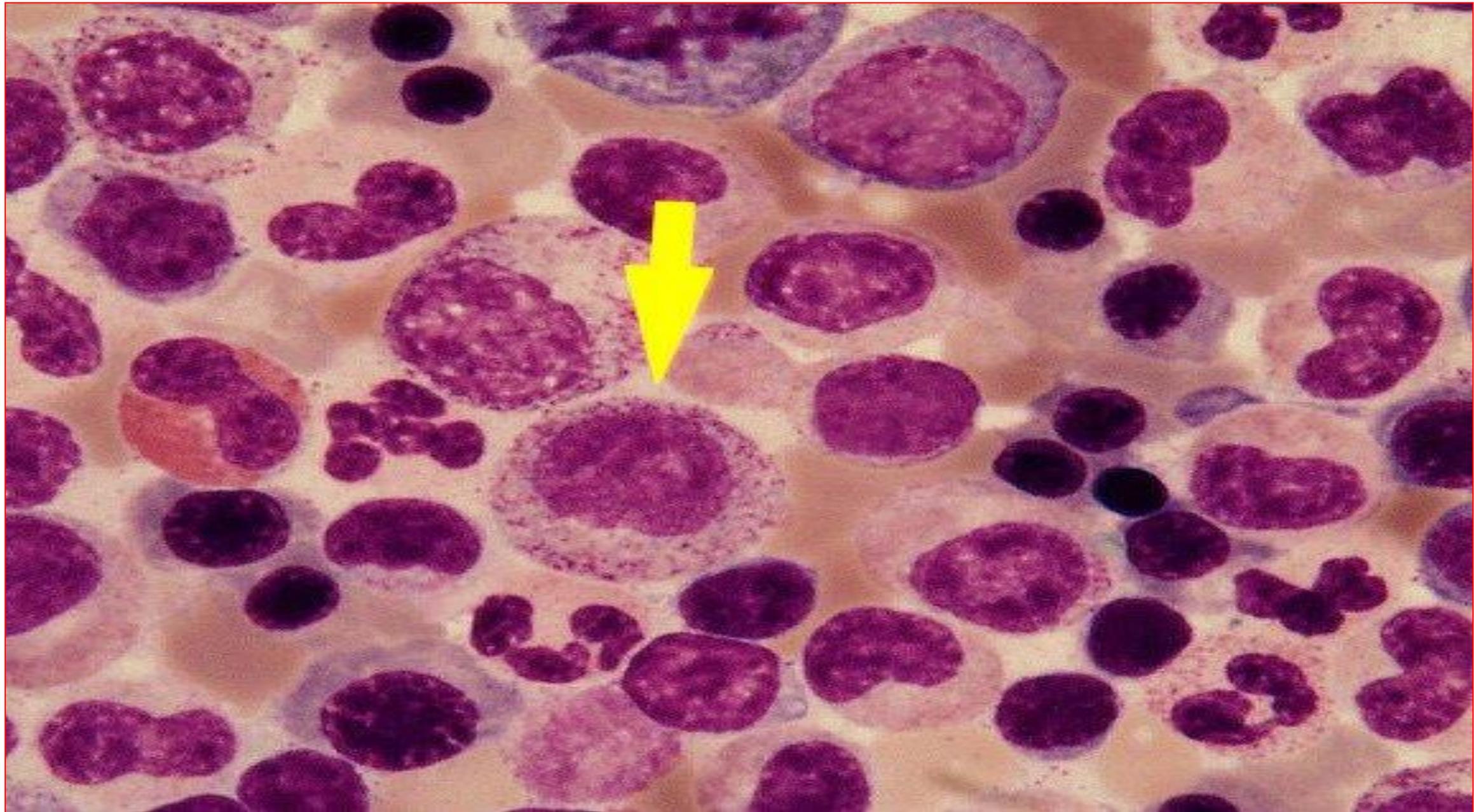
# Serie granulopoyética

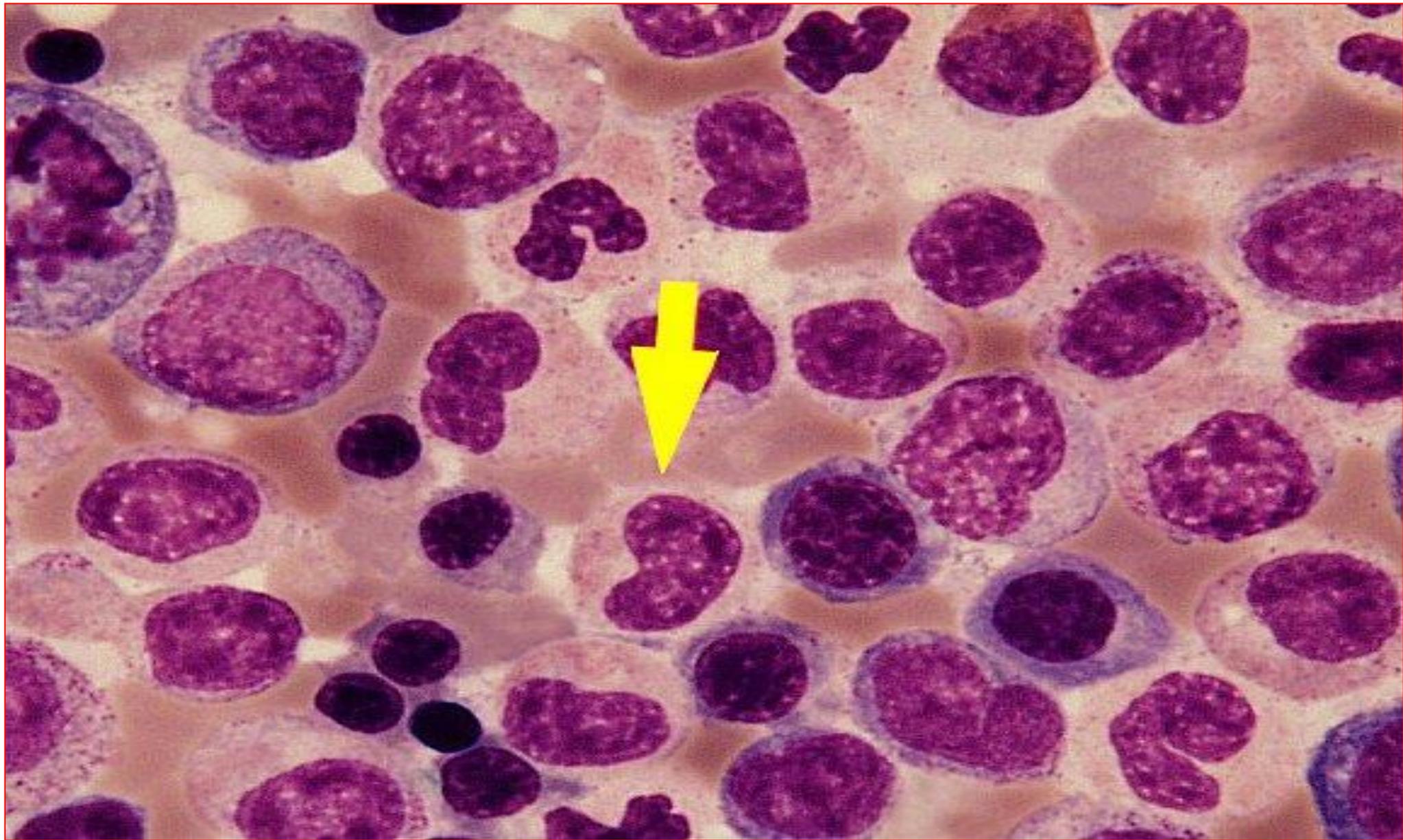


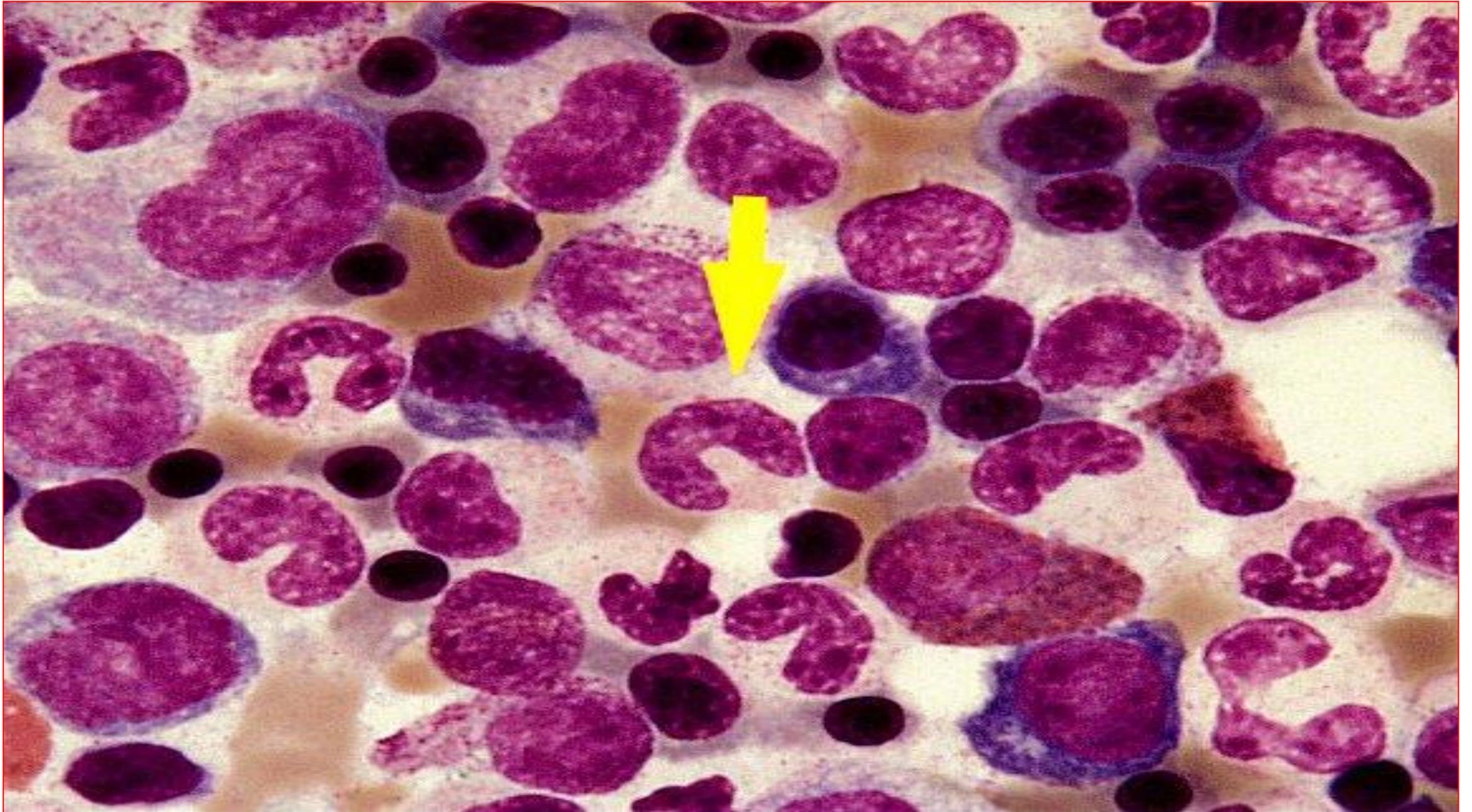












# **MEGACARICITOPOYESIS**

# Serie Trombocitopoyética

CFU-  
GEMM

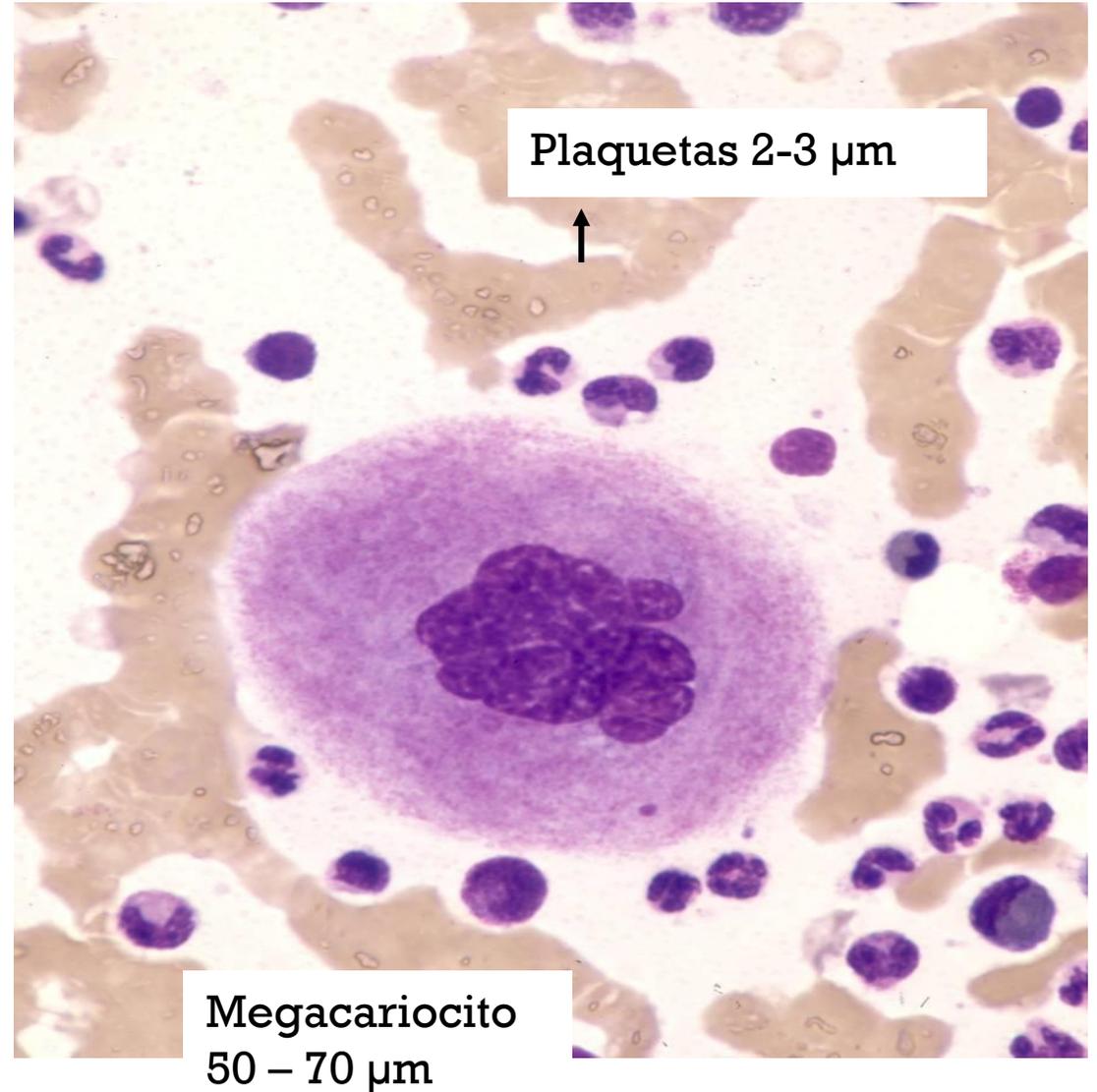
GM-CSF,  
IL-3

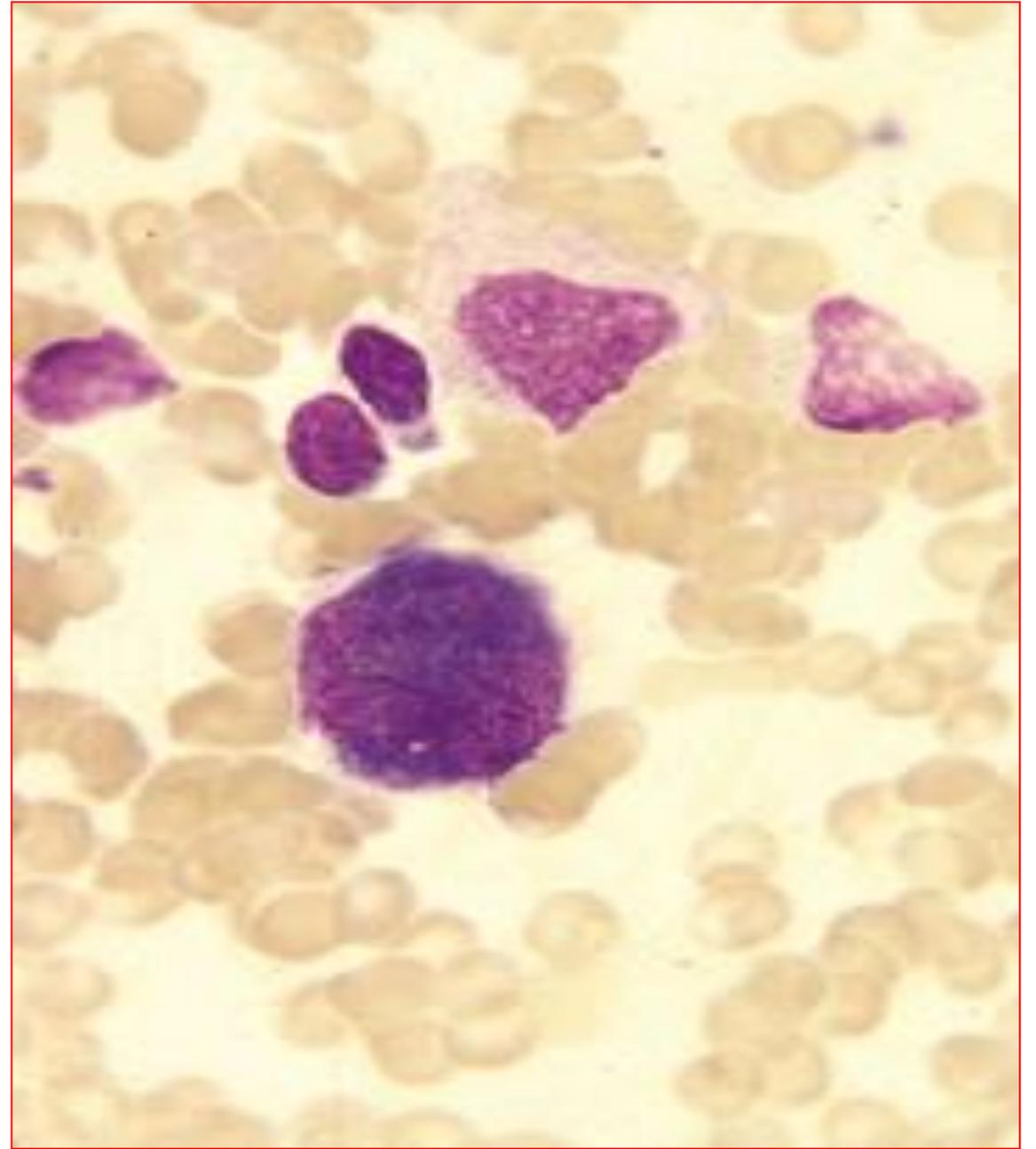
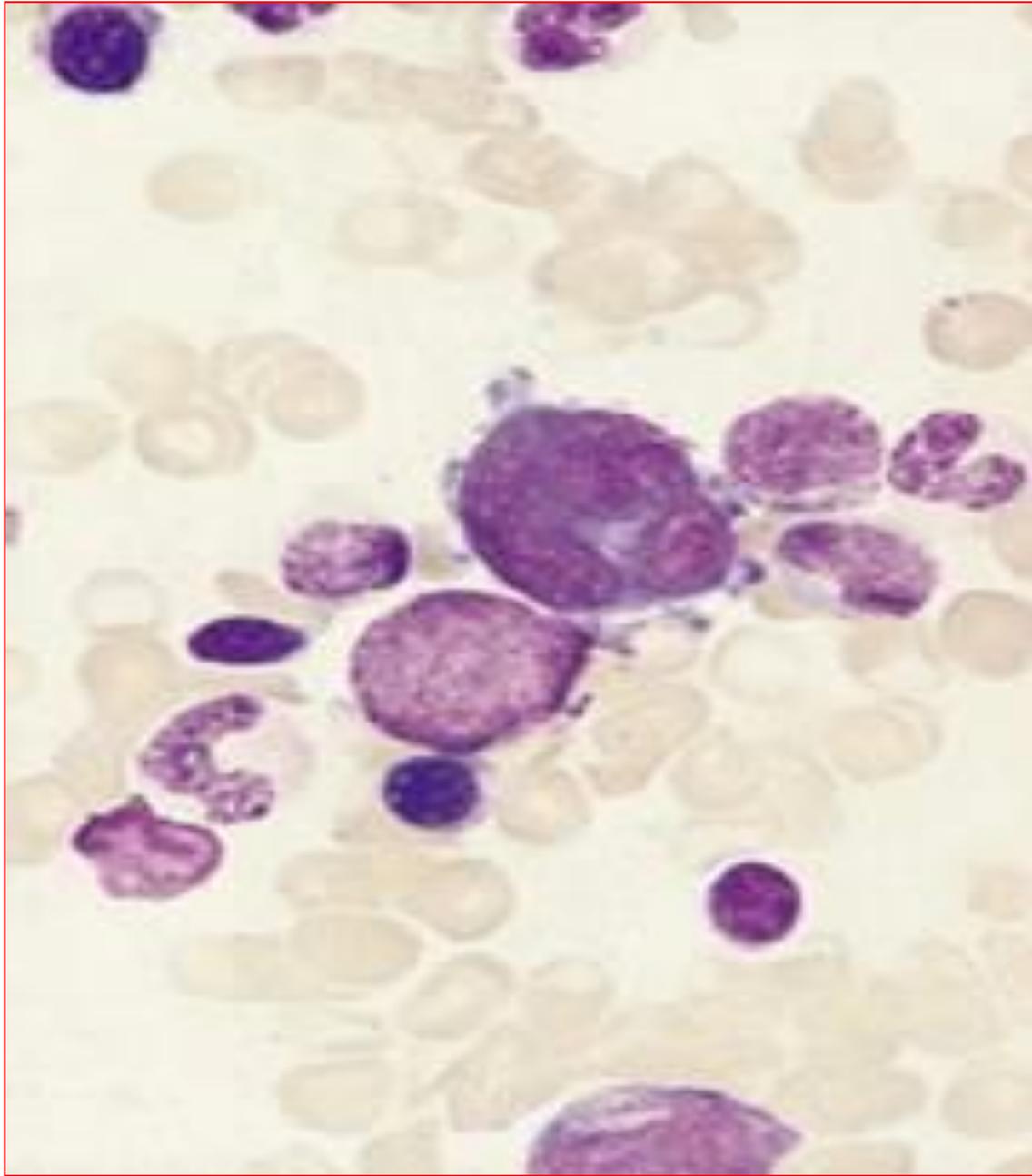
CFU-  
Meg

Megacarioblasto  
30  $\mu\text{m}$

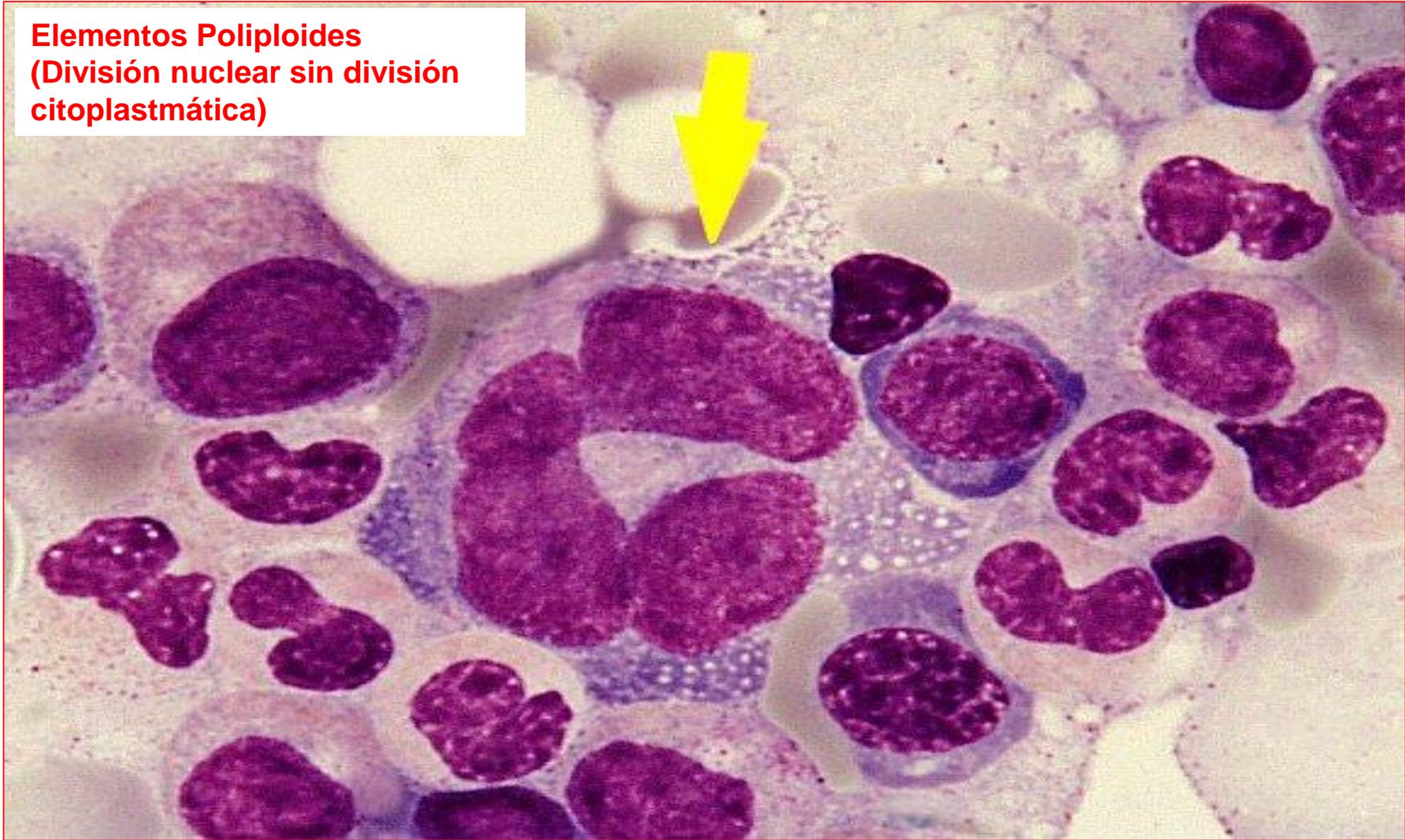
Endomitosis

Trombopoyetina

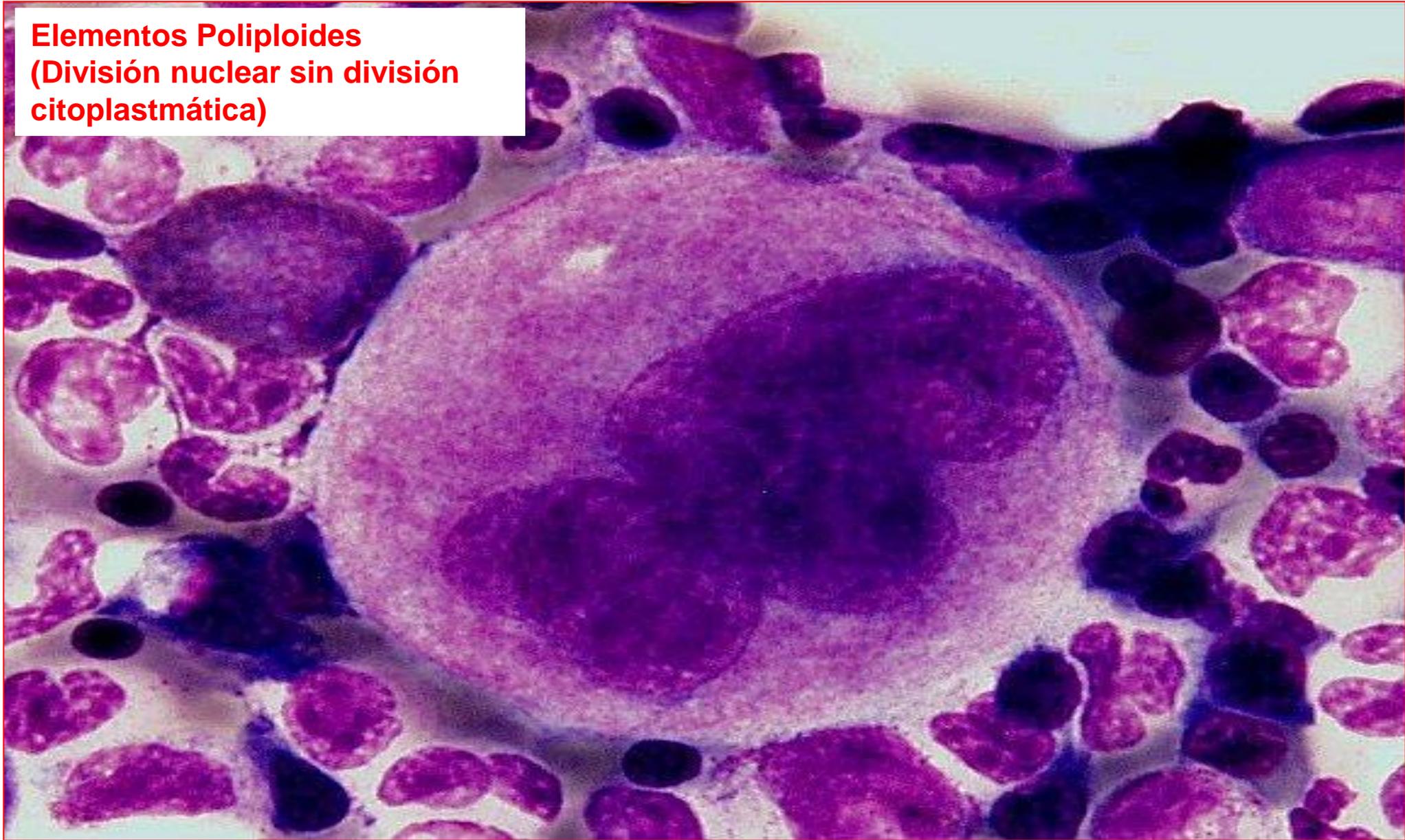




**Elementos Poliploides  
(División nuclear sin división  
citoplasmática)**

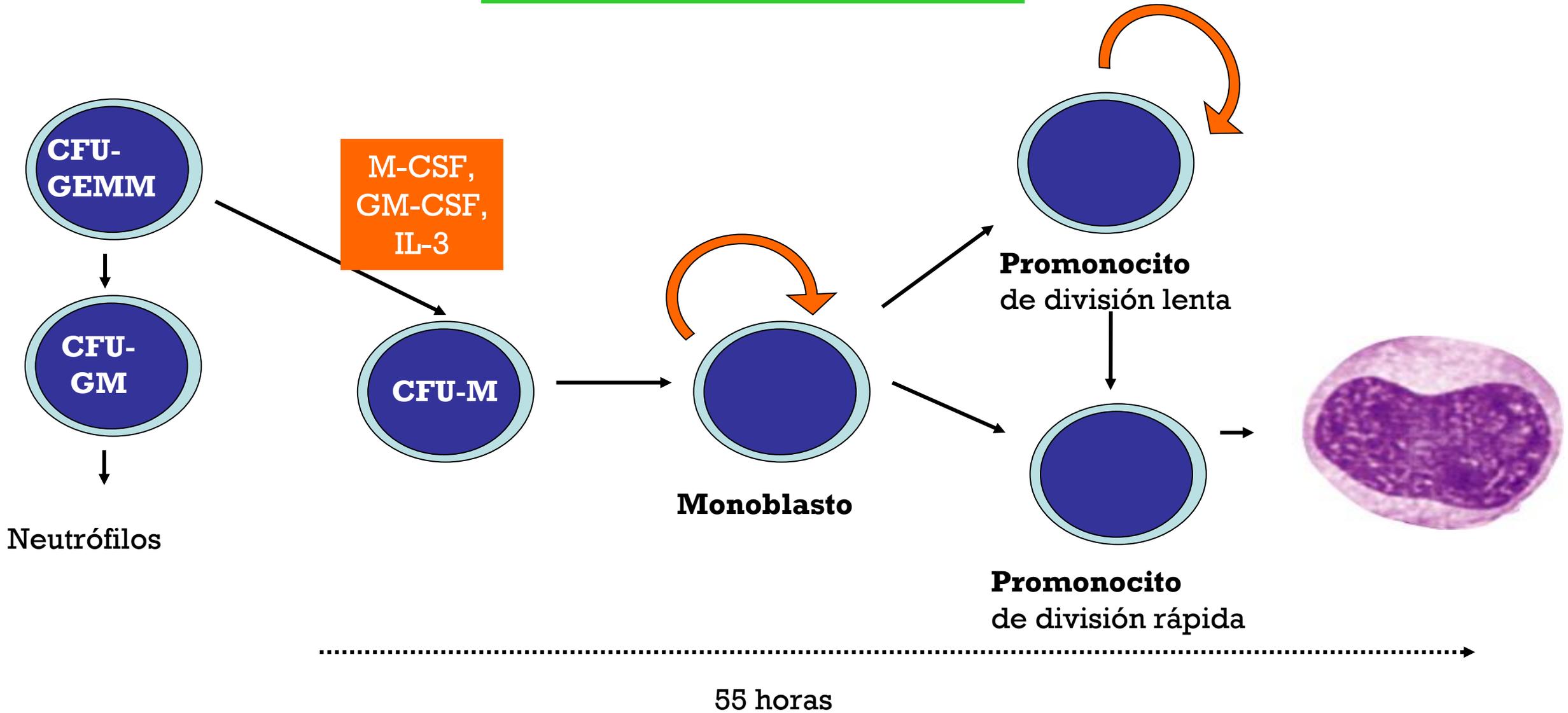


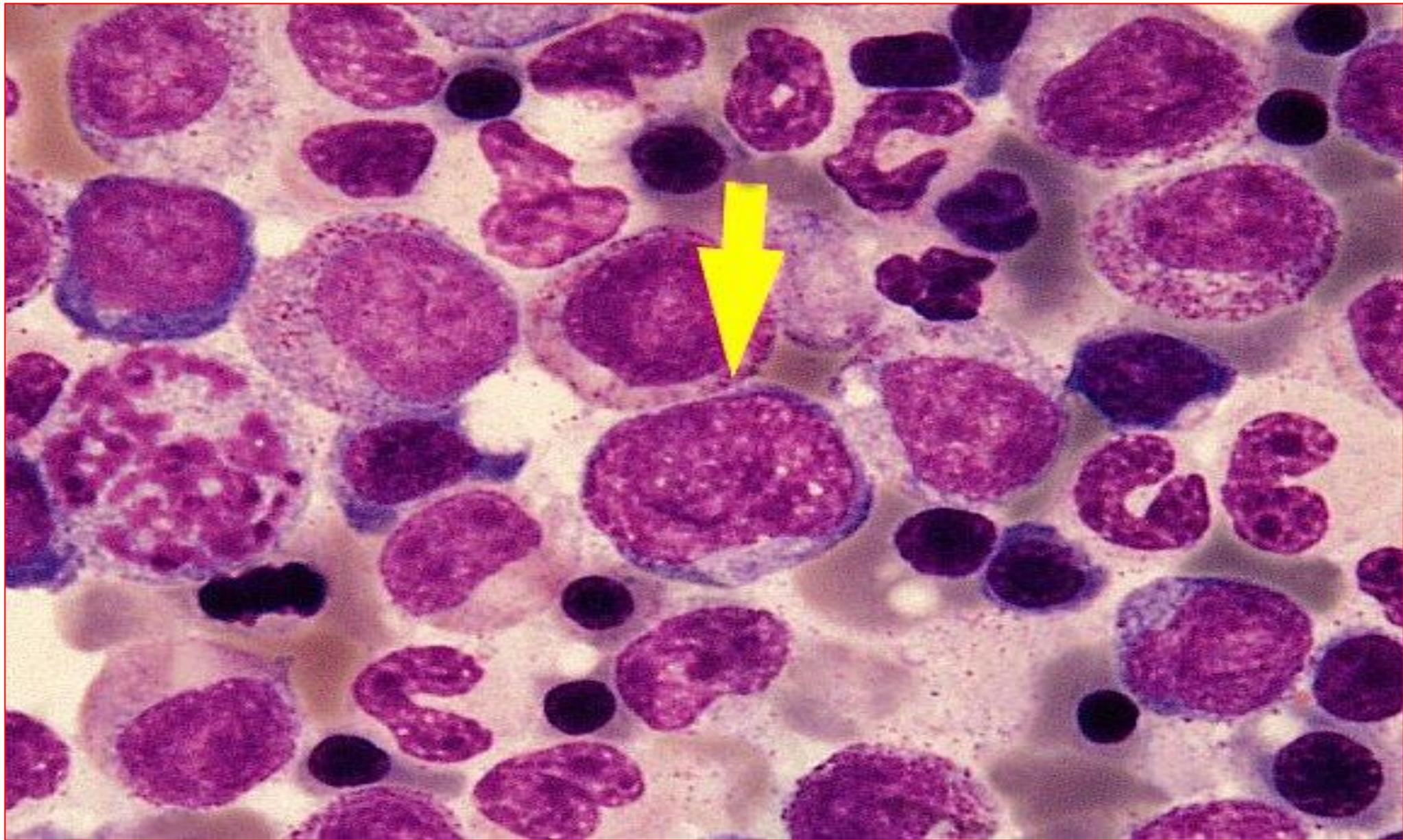
**Elementos Poliploides  
(División nuclear sin división  
citoplasmática)**

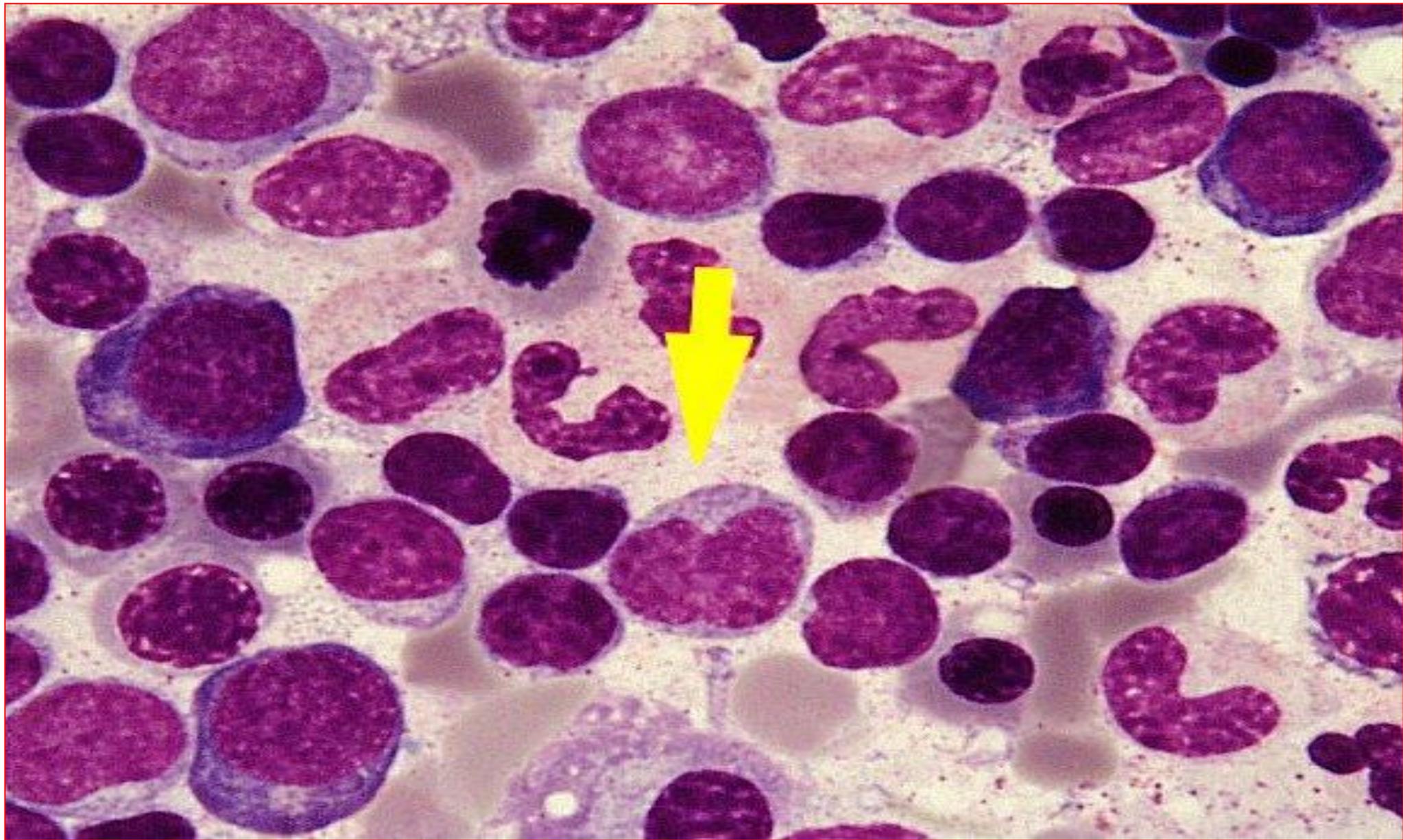


**SERIE MONOCITICA**

# Serie monocitopoyética

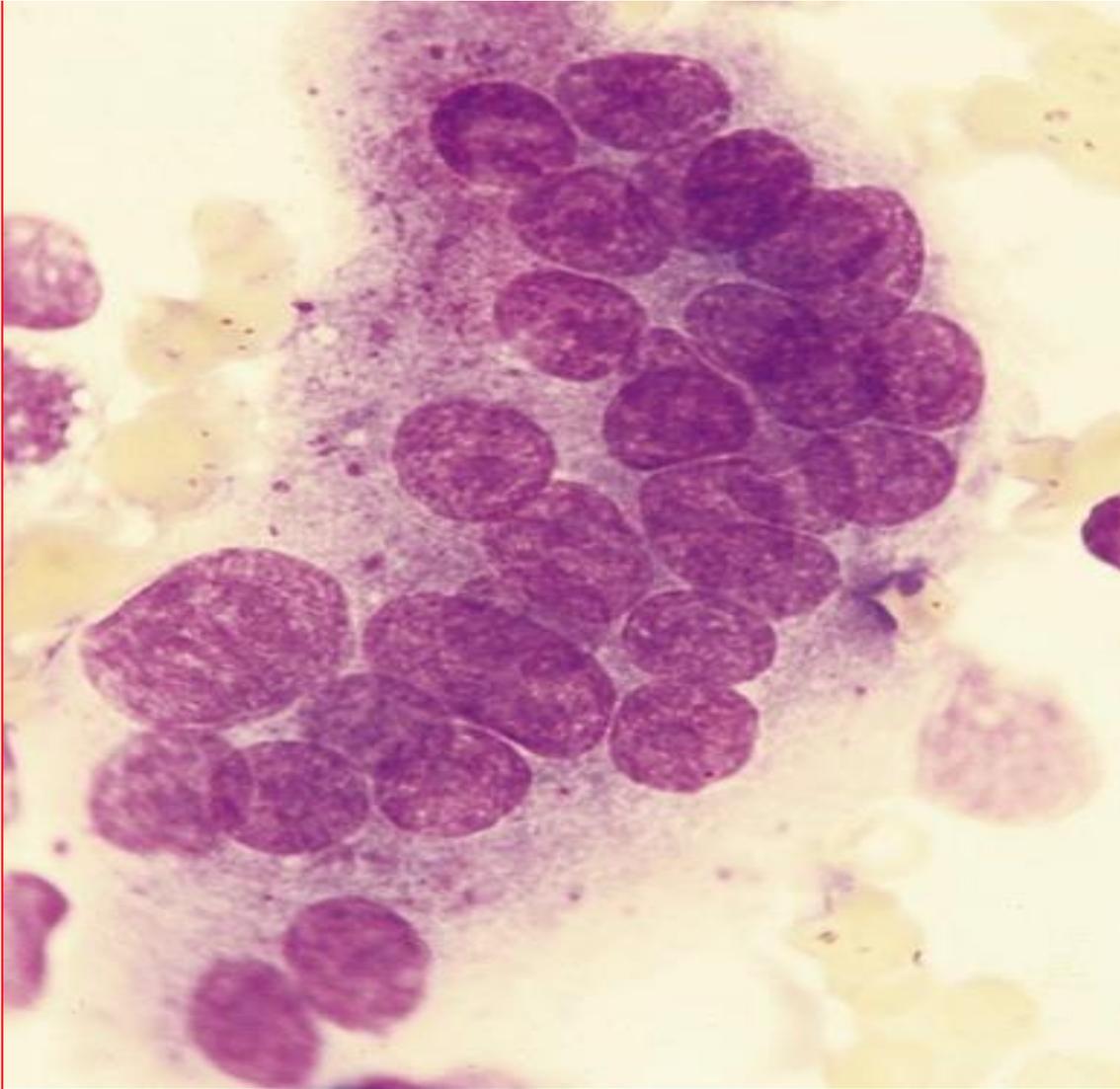




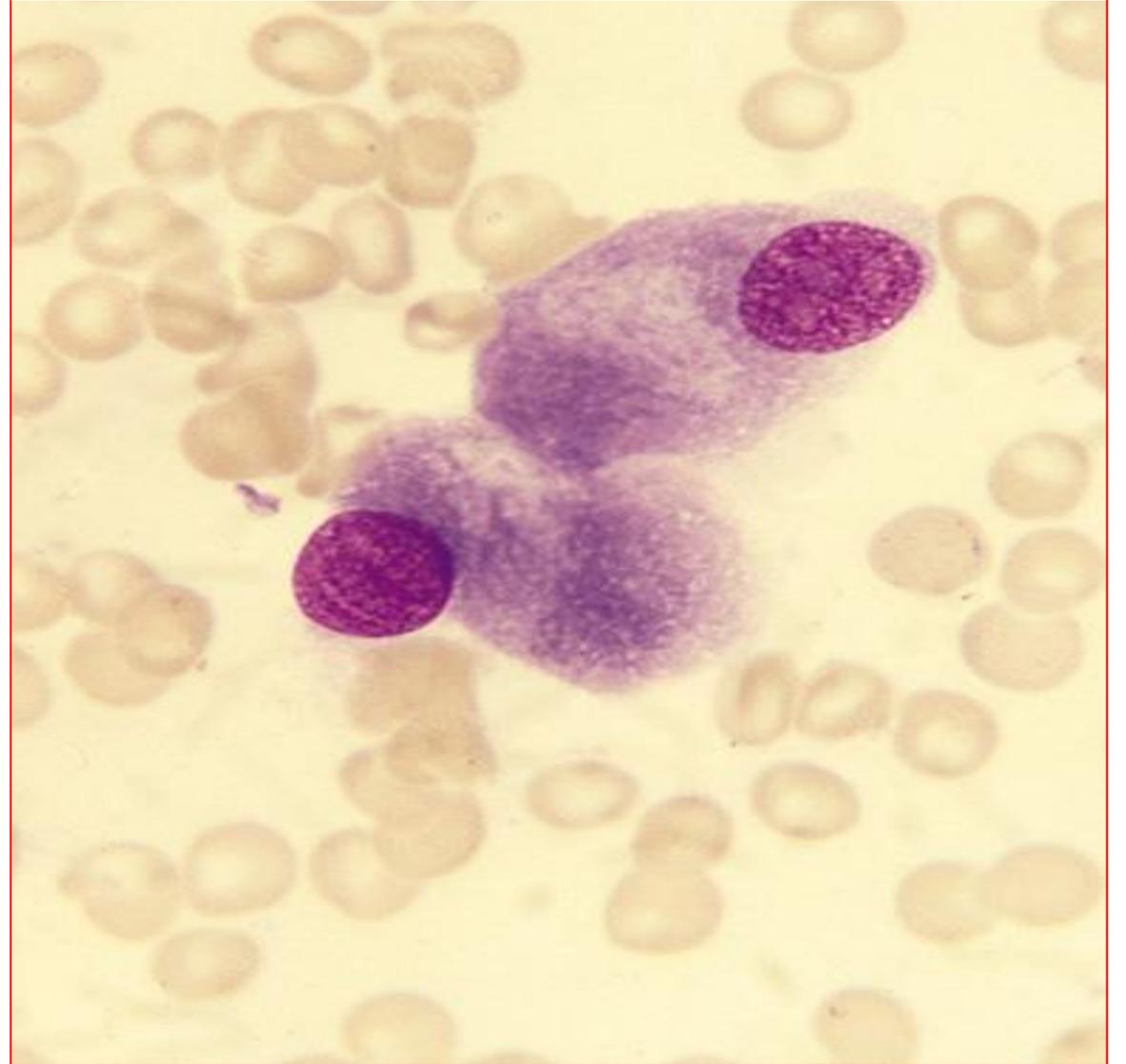


# **OTRAS CELULAS MEDULARES**

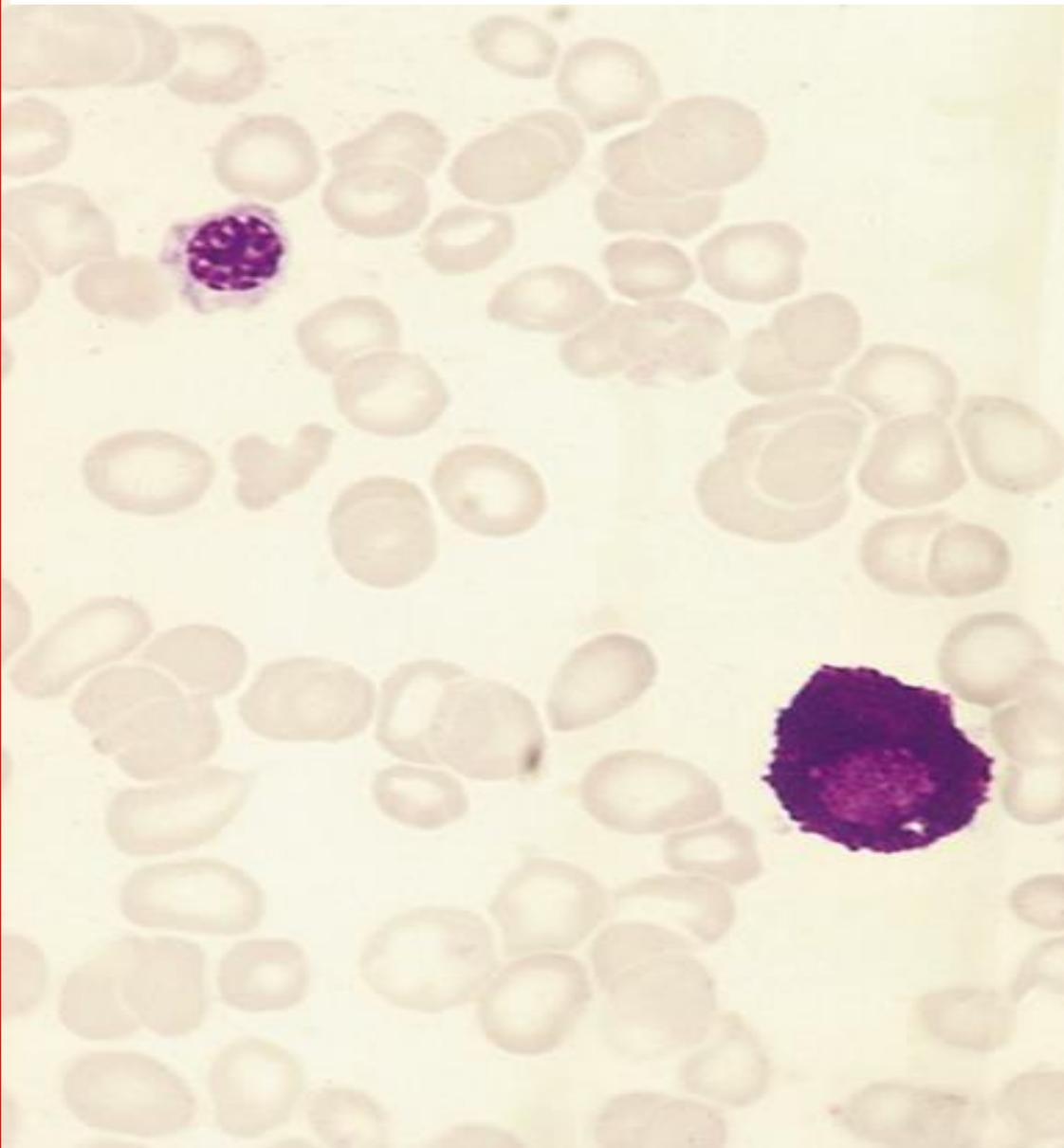
**OSTEOCLASTOS:** Origen Hematopoyetico (común con el Monocito). Encargadas de la reabsorción ósea.



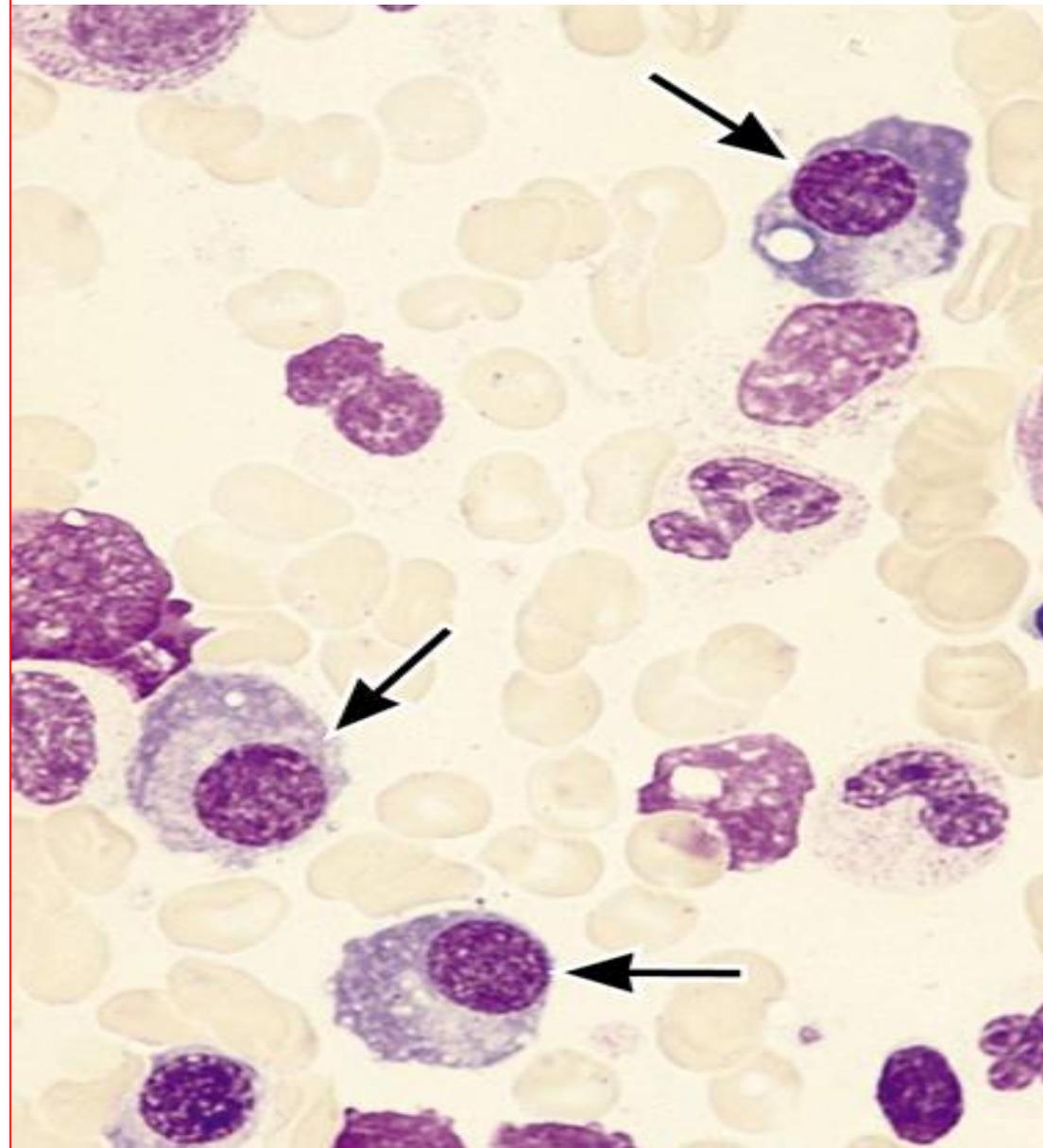
**OSTEOBLASTOS:** NO son células Hematopoyeticas. Células productoras de hueso. Normalmente no se encuentran en una PMO



**Células Cebadas**



**Células Plasmáticas**



**PMO – Intervalos  
de Referencias  
Biológicos**

	Mean (%)	Observed Range (%)	95% Confidence (%)
<b>Neutrophilic series (total)</b>	<b>53.6</b>	<b>49.2–65.0</b>	<b>33.6–73.6</b>
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
<b>Eosinophilic series (total)</b>	<b>3.1</b>	<b>1.2–5.3</b>	<b>1.1–5.2</b>
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
<b>Basophilic and mast cells</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0–0.2</b>	
<b>Erythrocytic series (total)</b>	<b>25.6</b>	<b>18.4–33.8</b>	<b>15.0–36.2</b>
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
<b>Lymphocytes</b>	<b>16.2</b>	<b>11.1–23.2</b>	<b>8.6–23.8</b>
<b>Plasma cells</b>	<b>1.3</b>	<b>0.4–3.9</b>	<b>0–3.5</b>
<b>Monocytes</b>	<b>0.3</b>	<b>0–0.8</b>	<b>0–0.6</b>
<b>Megakaryocytes</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0–0.4</b>	
<b>Reticulum cells</b>	<b>0.3</b>	<b>0–0.9</b>	<b>0–0.8</b>
<b>M:E ratio</b>	<b>2.3</b>	<b>1.5–3.3</b>	<b>1.1–3.5</b>



# Métodos para el Estudio Medular

- Aspirado Medular.
- Biopsia Medular.

# INDICACIONES PARA EL ASPIRADO MEDULAR

- ◉ Anemias:
  - ◉ A. Megaloblástica.
  - ◉ A. Sideroblástica.
  - ◉ A. Refractarias.
  - ◉ A. Aplásica.
- ◉ Neutropenias.
- ◉ Trombocitopenias.
- ◉ Presencia de Blastos en SP.
- ◉ Sospecha de Mielomas, Tumores sólidos.
- ◉ Otras: Enfermedad de Gaucher's , Infecciones parasitarias.

# INDICACIONES PARA BIOPSIA MEDULAR

- ◉ Falla en la obtención del material por Aspirado Medular.
  - ◉ Sospecha o confirmación de Mielofibrosis.
    - ◉ Metástasis óseas de Tumores sólidos.
- ◉ Evaluación de bi- o pancitopenias, evaluación de la celularidad total.
  - ◉ Aplasias.

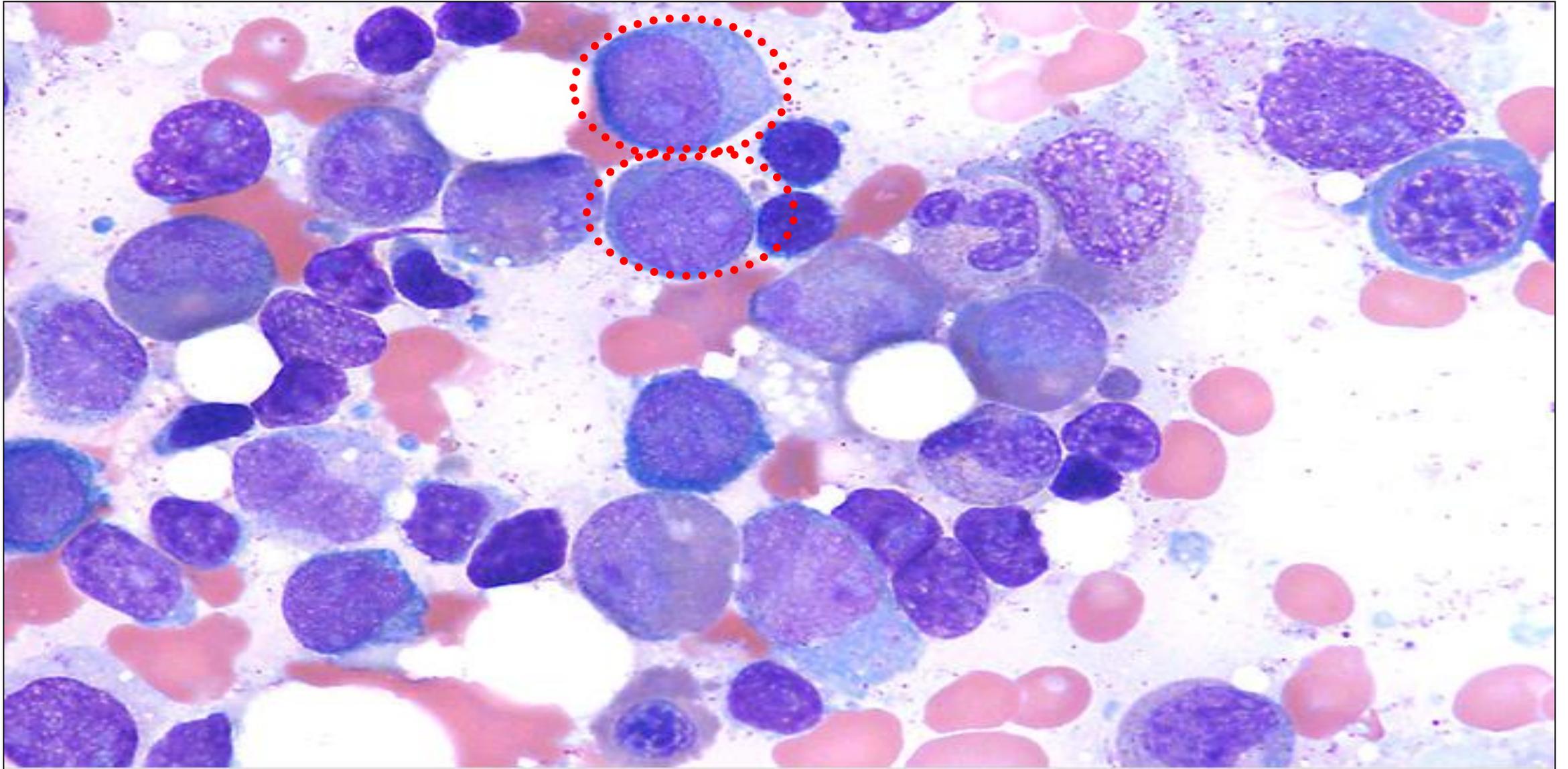
# **HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE ASPIRADO MEDULAR:**

## **CITOMETRÍA DE FLUJO**

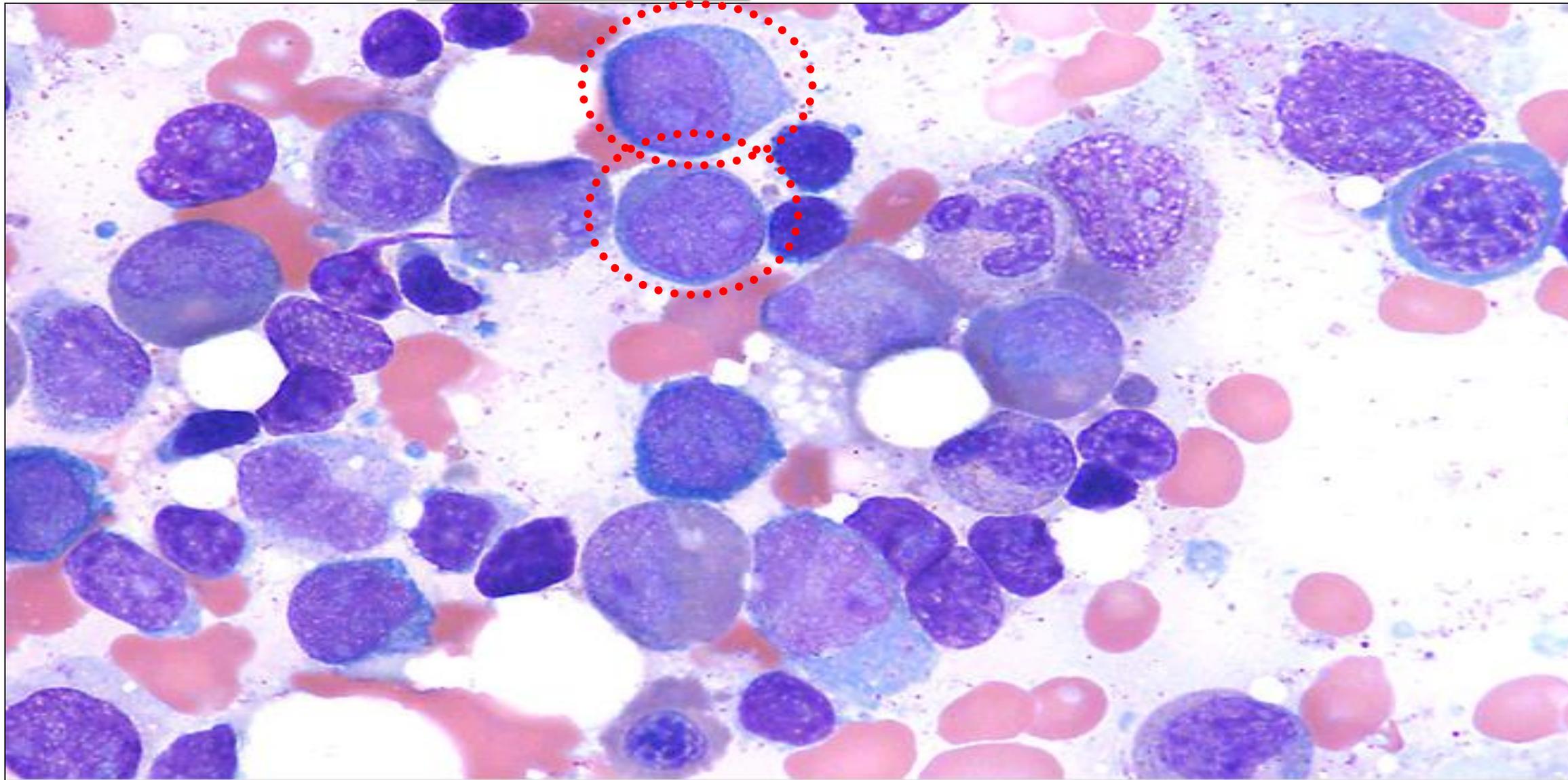
### **APLICACIONES DE LA CITOMETRÍA DE FLUJO**

- 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

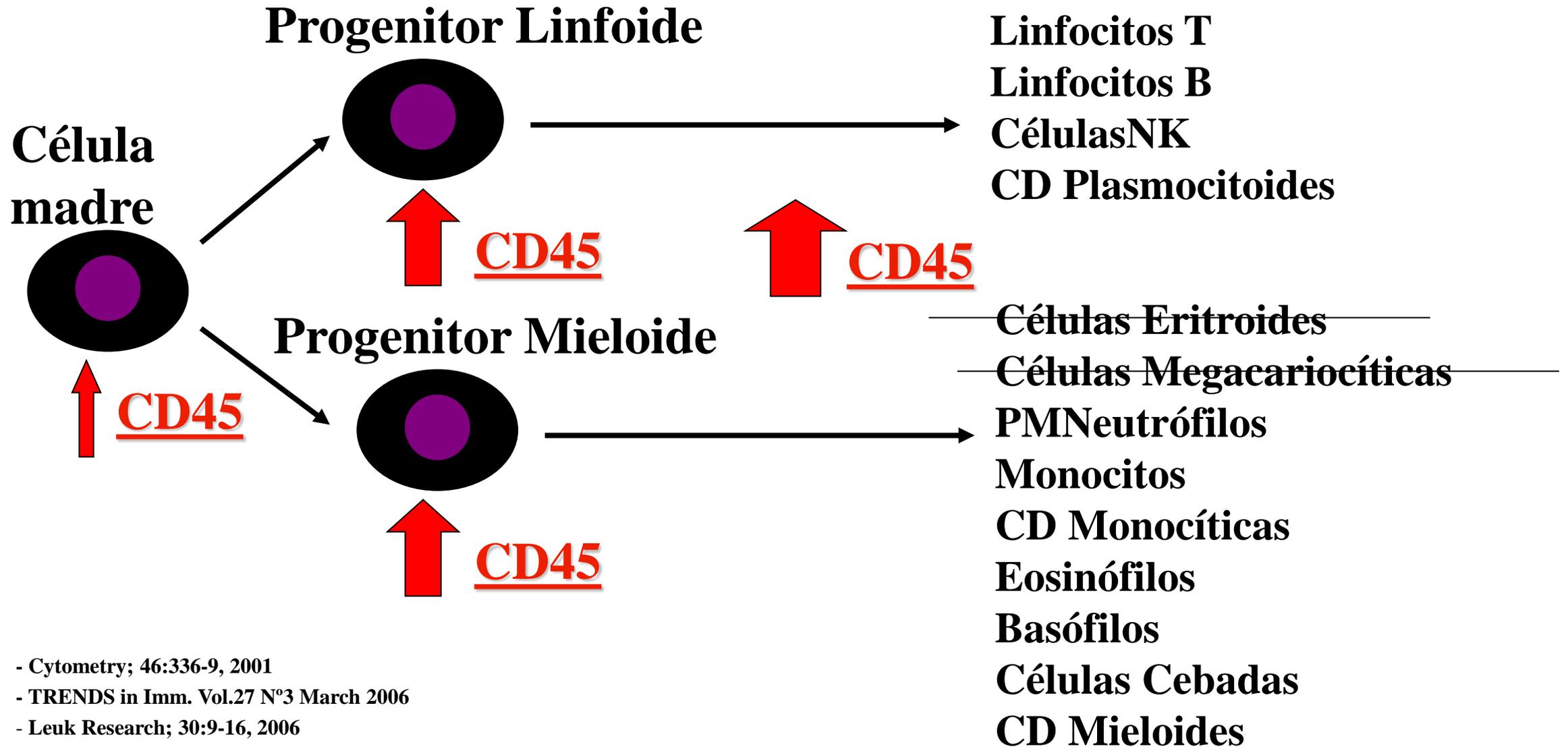


# Análisis 3D



# Inmunofenotipificación celular

## HEMATOPOYESIS



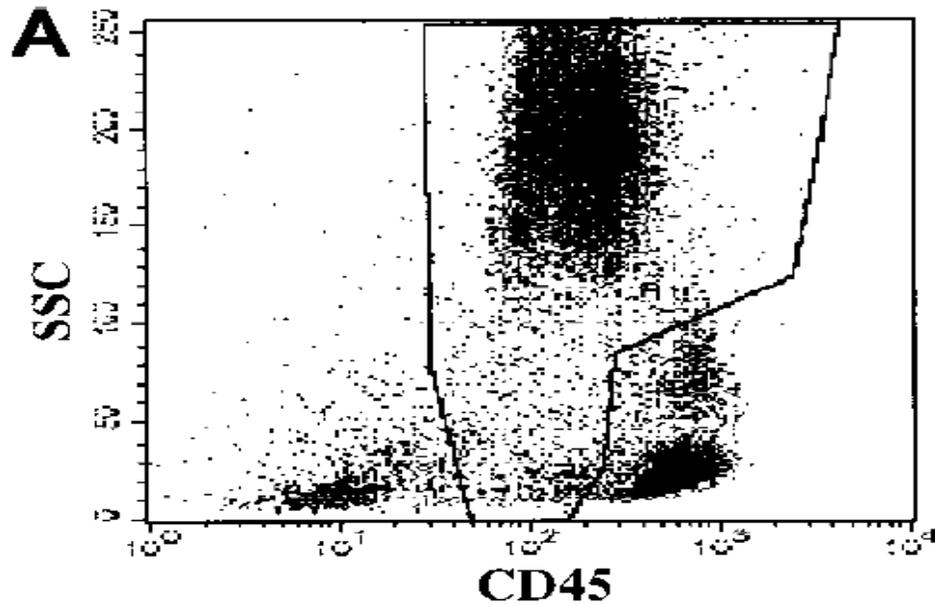
- Cytometry; 46:336-9, 2001
- TRENDS in Imm. Vol.27 N°3 March 2006
- Leuk Research; 30:9-16, 2006
- Leuk; 11:1878-86, 1997



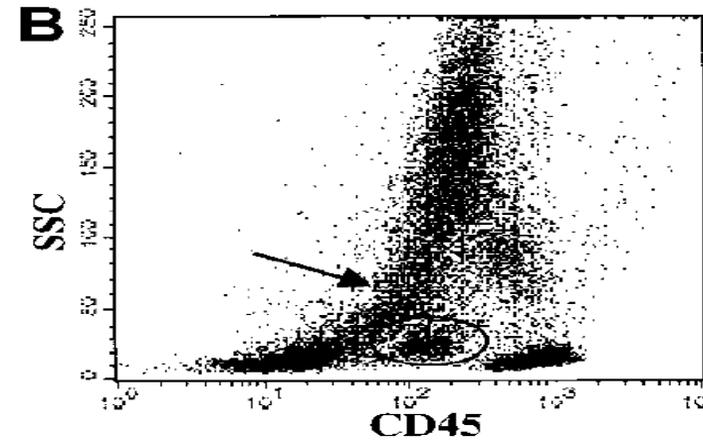
# Inmunofenotipificación celular

## Síndromes Mielodisplásicos

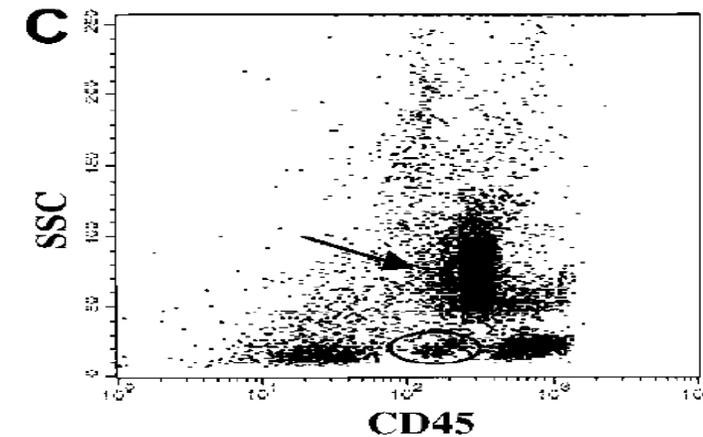
### MO Normal



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



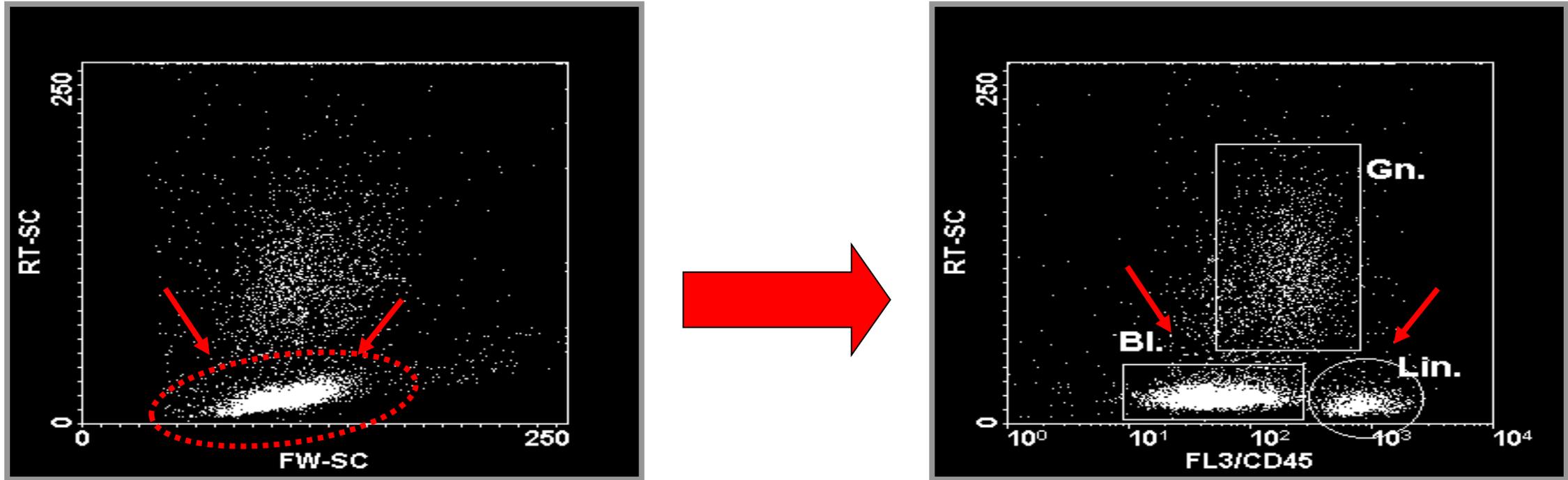
**B:** M.O. de paciente con SMD, la flecha muestra hipogranulación neutrófila con bajo SSC y una población discreta de blastos (región oval demarcada).



**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).**

# Inmunofenotipificación celular

## Resultados:

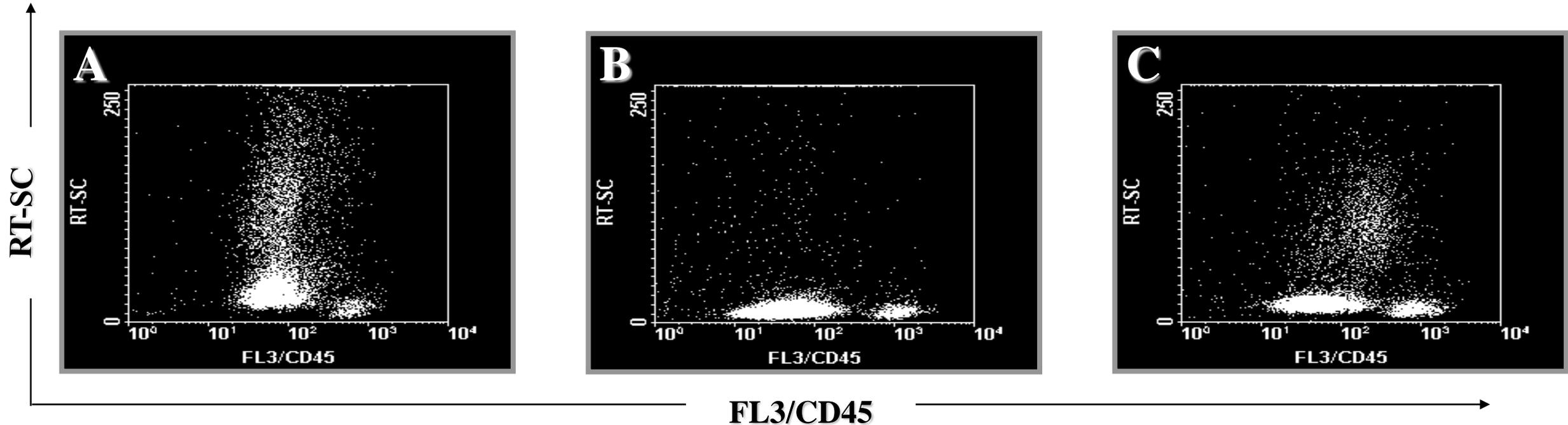


Figura 2. a) LMA-M1; b) LLA-B; c) LMA-M0; d) LLA-T; e) LMA-M2

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).

# Inmunofenotipificación celular

## Resultados:

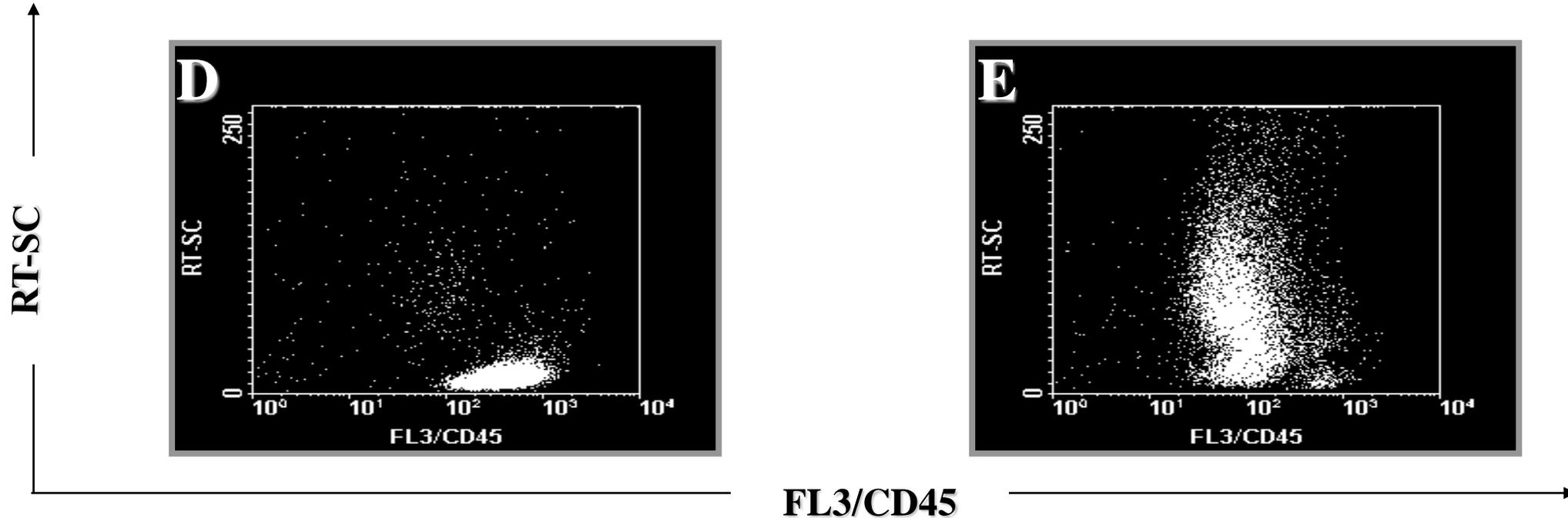
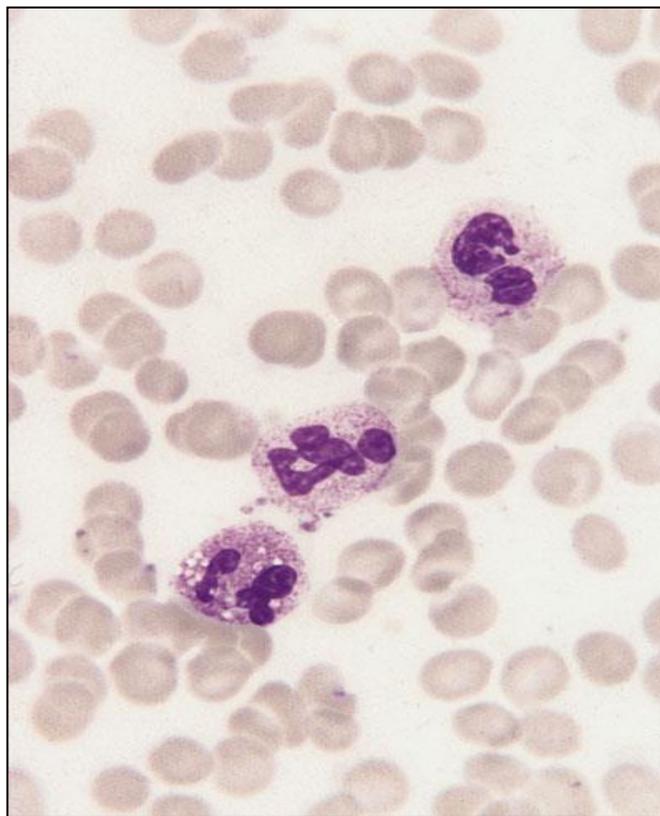


Figura 2. a) LMA-M1; b) LLA-B; c) LMA-M0; d) LLA-T; e) LMA-M2

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).

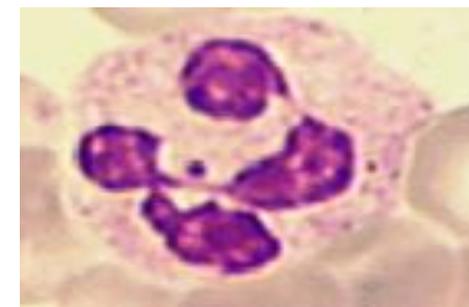
# Inmunofenotipificación celular

## Normalidad



## Síndromes Mielodisplásicos

### Hipogranularidad/Agranularidad



# MUCHAS GRACIAS

[cesarcollino2013@gmail.com](mailto:cesarcollino2013@gmail.com)



+54 9 351 624-5311