

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

## HEMATOPOYESIS

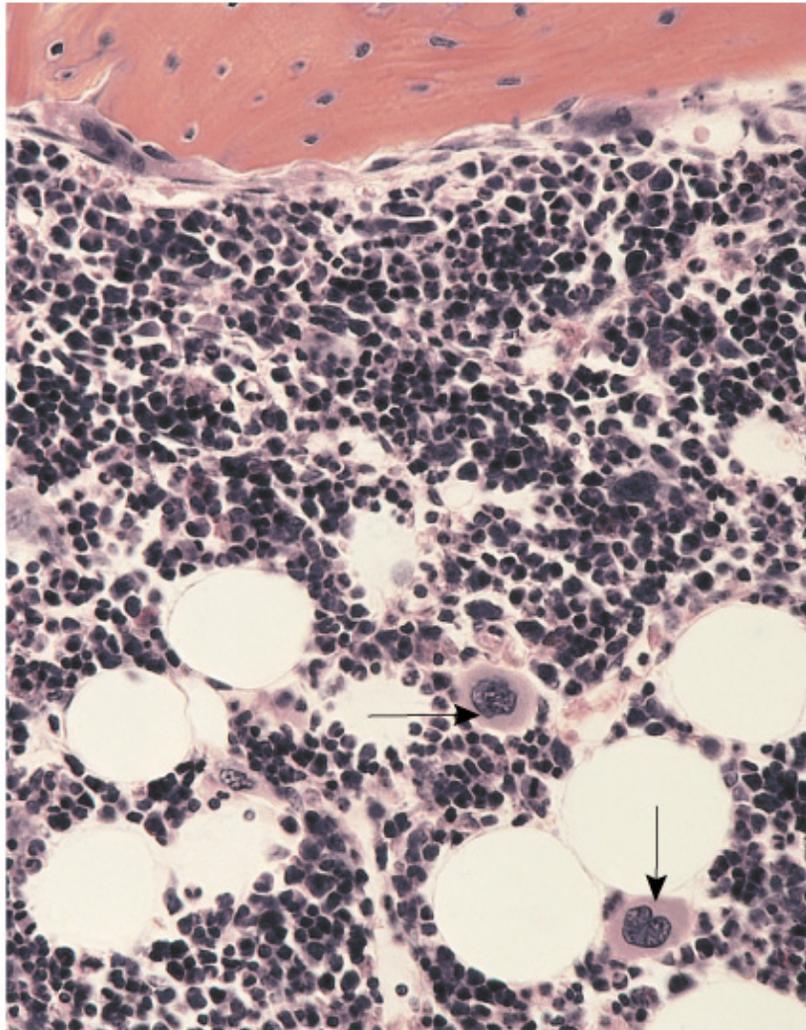
GABRIELA GONZALEZ LARES

# MÉDULA ÓSEA

- Tejido blando y Gelatinoso.
- Vascular y Celular.
- Aislada del hueso por endostio.
- 5% del peso total del cuerpo.
- Forma células sanguíneas (Hemopoyesis).
- Linfocitos B y T----- maduran.

# MÉDULA

- Médula roja.
- Médula amarilla.
- Riego.
- Comportamiento Vascular.
  - Venas
  - Arterias
  - Sinusoides (45-80 micras de diámetro)
- Islotes de células Hemopoyéticas.



**Fig. 10-14.** Fotomicrografía de médula ósea humana que muestra dos megacariocitos (*flechas*) (X270).

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

# Hematopoyesis prenatal

- Fase mesoblástica. 2 a 6 SDG. Islotes sanguíneos.
  - eritroblastos y eritrocitos nucleados
- Fase Hepática. 6 sem al 9o mes
  - eritrocitos nucleados
  - leucocitos a la 8a semana
- Fase Esplénica. 2o trimestre al 9o mes.
- Fase Mieloide. Final del 2o trimestre.

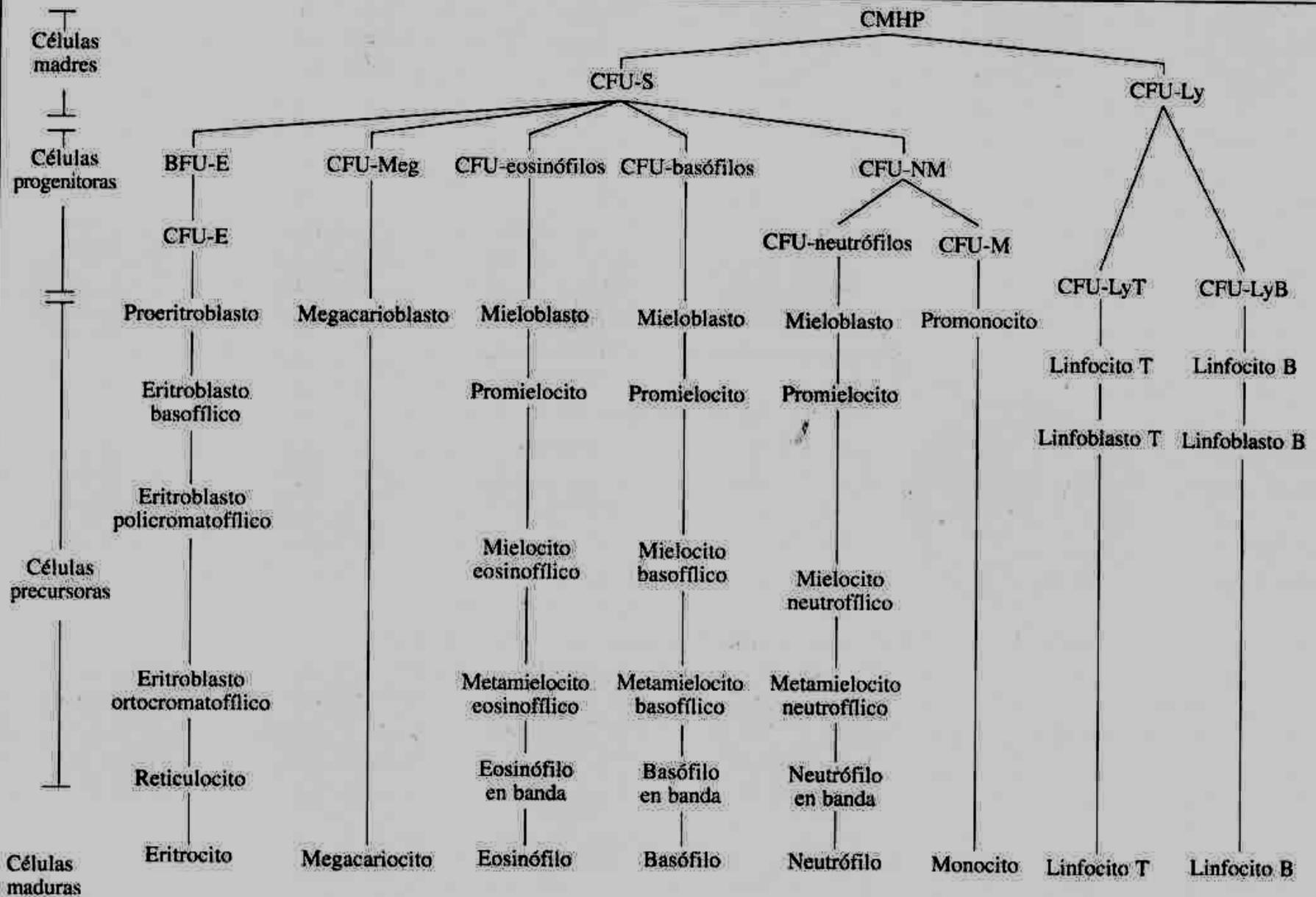
# HEMOPOYESIS POSNATAL

- Se producen  $10^{11}$  células sanguíneas diariamente.
- Células madre sufren múltiples divisiones celulares, se diferencian a través de varias etapas intermedias----- células hematológicas maduras.
- Proceso regulado por factores de crecimiento.
- Citocinas.

# Hematopoyesis.

- Células madres pluripotenciales (CMHP)
- Células madres multipotenciales (CMHM)
- Progenitoras
  - unidades formadoras de colonias (CFU-S)
    - Mieloides: eritrocitos (CFU-e), granulocitos y monocitos (CFU-ebnm), plaquetas (CFU-meg)
  - unidades formadoras de colonias de linfocitos (CFU-Ly)
    - linfocitos T(ymo)(CFU-LyT)
    - linfocitos B (CFU-LyB)
- Precursoras

**Cuadro 10-5. Células de la hematopoyesis**



# Factores de crecimiento

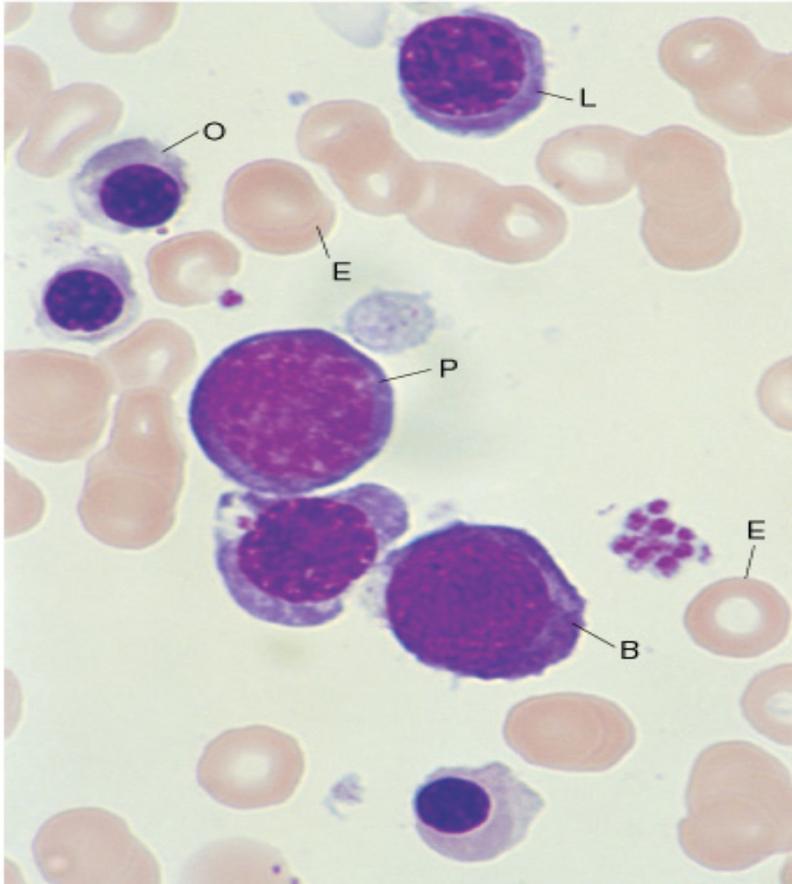
- Actúan sobre células madres, progenitoras y precursoras e inducen mitosis y diferenciación
- glucoproteínas en su mayoría.
- Actúan como hormonas endocrinas, paracrinas y por contacto directo
  - interleucinas
  - factores estimulantes de colonias.
  - Eritropoyetina
  - trombopoyetina
  - factor de células madres (Steel), etc.

**Cuadro 10-6. Factor del crecimiento hematopoyético**

<b>Factores</b>	<b>Acción principal</b>	<b>Sitio de origen</b>
Factor de célula madre	Promueve la hematopoyesis	Células de estroma de la médula ósea
GM-CSF	Promueve la mitosis y la diferenciación de CFU-GM; facilita la actividad de los granulocitos	Células T; células endoteliales
G-CSF	Promueve la mitosis y la diferenciación de CFU-G; facilita la actividad de los neutrófilos	Macrófagos; células endoteliales
M-CSF	Promueve la mitosis y la diferenciación de CFU-M	Macrófagos; células endoteliales
IL-1	En conjunto con IL-3 e IL-6, promueve la proliferación de CMHP, CFU-S y CFU-Ly; suprime a los precursores eritroides	Monocitos; macrófagos, células endoteliales
IL-2	Estimula la mitosis activada de las células T y B; induce la diferenciación de las células NK	Células T activadas
IL-3	En conjunto con IL-1 e IL-6, promueve la proliferación de CMHP, CFU-S, y CFU-Ly lo mismo que a todos los precursores unipotenciales (salvo LyB y LyT)	Células T y B activadas
IL-4	Estimula la activación de las células T y B y el desarrollo de los mastocitos y los basófilos	Células T activadas
IL-5	Promueve la mitosis de CFU-Eo y activa a los eosinófilos	Células T
IL-6	En conjunto con IL-1 e IL-3 promueve la proliferación de CMHP, CFU-S, y CFU-Ly; también facilita la diferenciación de CTL y células B	Monocitos y fibroblastos
IL-7	Promueve la diferenciación de los CFU-LyB; fomenta la diferenciación de las células NK	¿Células reticulares adventicias?
IL-8	Induce la migración y la desgranulación de los neutrófilos	Leucocitos, células endoteliales y células de músculo liso
IL-9	Induce la activación y la proliferación de los mastocitos; modula la producción de IgE; promueve la proliferación de las células T cooperadoras	Células T cooperadoras
IL-10	Inhibe la producción de citocina por los macrófagos, las células T y las células NK; facilita la diferenciación de CTL y la proliferación de las células B y de los mastocitos	Macrófagos y células T
IL-12	Estimula a las células NK; incrementa la función de los CTL y las células NK	Macrófagos
Interferones- $\gamma$	Activa a las células B y a los monocitos; fomenta la diferenciación de los CTL; aumenta la expresión del HLA de clase II	Células T y células NK
Eritropoyetina	Diferenciación de CFU-E; mitosis de las BFU-E	Células endoteliales de la red capilar peritubular del riñón; hepatocitos
Trombopoyetina	Proliferación y diferenciación de CFU-Meg y megacarioblastos	No se conoce

CTL, células T citotóxicas; CFU, unidad formadora de colonias (Eo, eosinófilos; G, granulocitos; GM, granulocito y monocito; Ly, linfocito; S, bazo); CSF, factor estimulante de colonias (G, granulocitos; GM, granulocitos y monocitos; M, monocitos; IL, interleucina; NK, asesinas naturales; CMHP, células madres hematopoyéticas pluripotenciales).

# ERITROPOYESIS

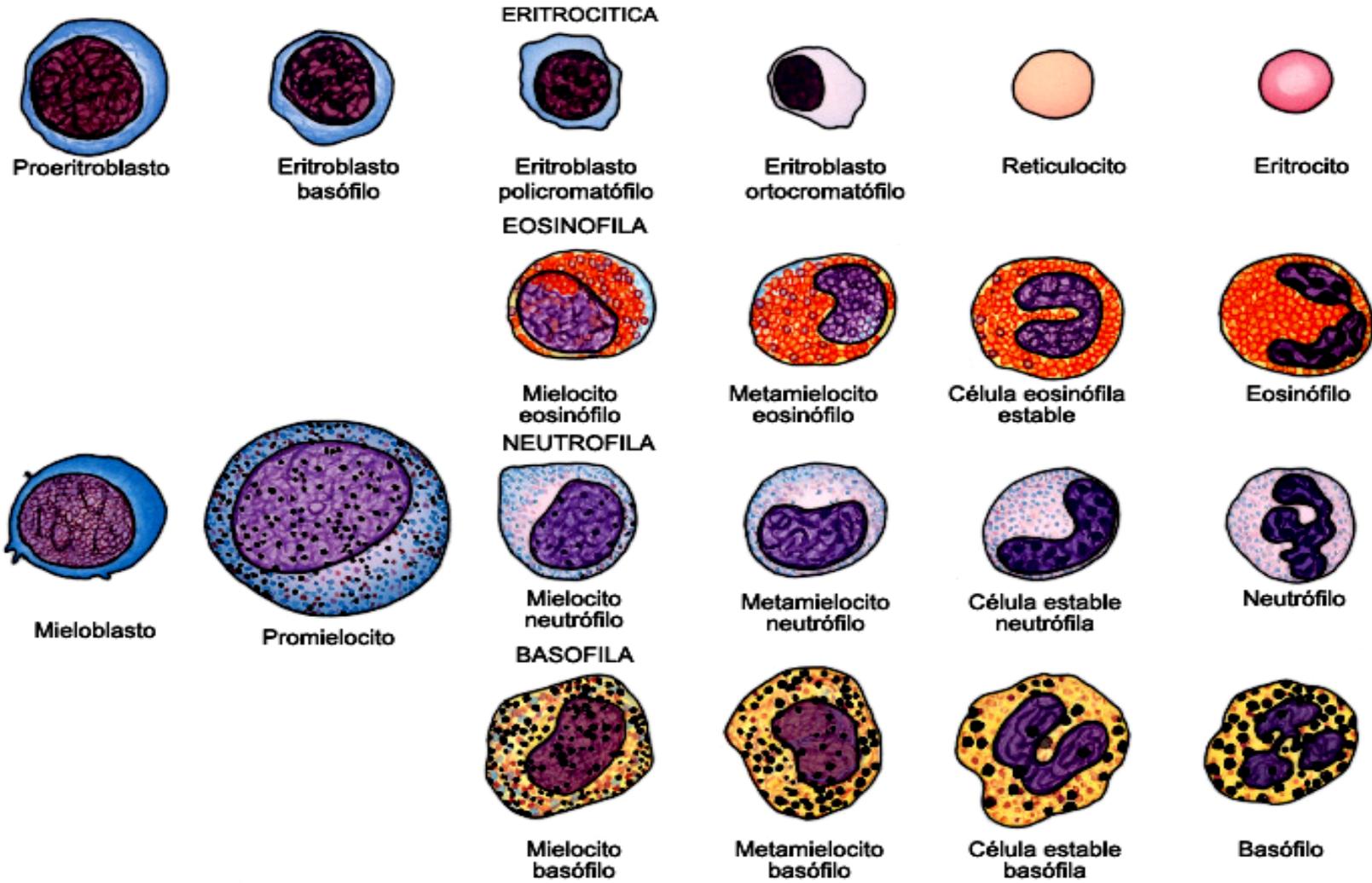


**Fig. 10-17.** Fotomicrografía de las etapas de la formación de glóbulos rojos. P, proeritroblasto; B, eritroblasto basofílico; L, eritroblasto policromatofílico; O, eritroblasto ortocromatofílico; E, eritrocito (X1 325).

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

Celulas de la serie eritropoyetica:

- Proeritoblasto
- Eritroblasto básofilico
- Eritroblasto policromatófilo
- Eritroblasto ortocromático
- Reticulocito
- Eritrocito



**Fig. 10-16.** Esquemas de células precursoras en la formación de eritrocitos y granulocitos. Los mieloblastos y promielocitos intermedios en la formación de eosinófilos, neutrófilos y basófilos no se diferencian en los tres tipos de células.

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

❖ GRANULOCITOPOYESIS

❖ MONOCITOPOYESIS

❖ FORMACION DE PLAQUETAS

❖ LINFOPOYESIS



**Fig. 10-21.** Fotomicrografía de un megacariocito que muestra segmentación en la formación de plaquetas. Aunque esta célula posee sólo un núcleo, es lobulado, por lo que aparentemente la célula posee varios núcleos (X3 166). (Tomado de Hopkins CR: Structure and Function of Cells. Philadelphia, WB Saunders, 1978.)

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

# Trastornos varios

- Eritrocitos

- Anemia megaloblástica. aplástica

- Leucocitos

- leucemias: mielocíticas (21) y linfocíticas.

- Plaquetas

- Hellp