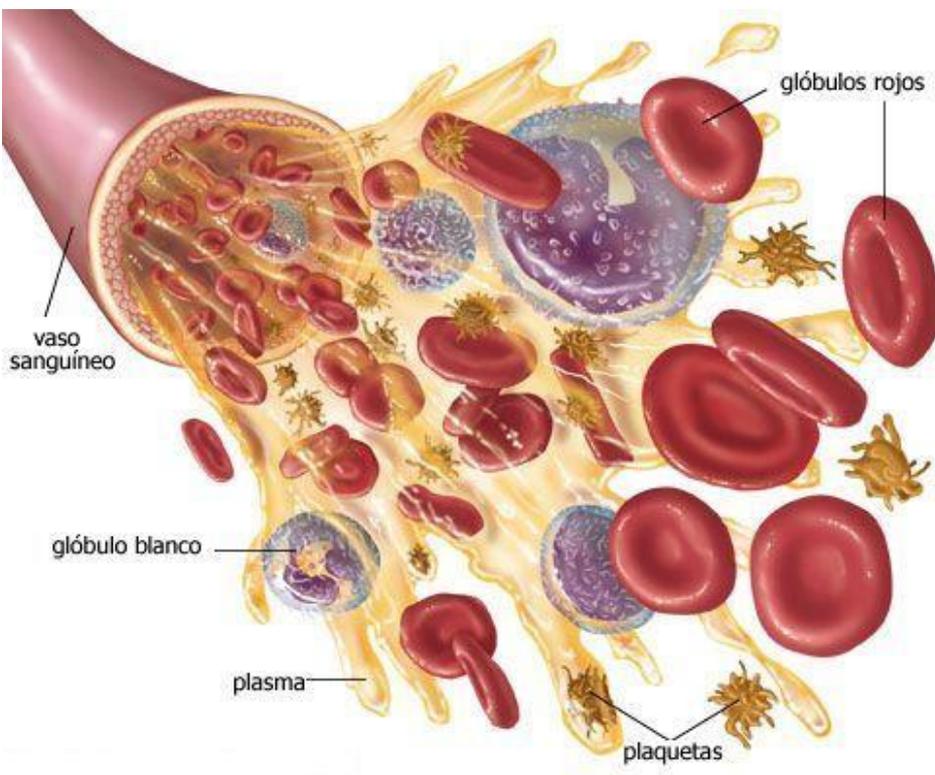


TEJIDOS CONECTIVOS ESPECIALIZADOS

A detailed 3D rendering of various blood cells in a reddish, translucent fluid. In the foreground, several large, biconcave red blood cells are prominent, showing their characteristic shape and texture. Smaller, more varied cells, including some with spiky surfaces and others with distinct internal structures, are scattered throughout the background. The overall scene is illuminated with a warm, red light, creating a sense of depth and focus on the cellular details.

TEJIDO SANGUÍNEO

Tipo especializado de tejido conectivo compuesto de elementos celulares (células y fragmentos celulares) y una matriz extracelular líquida denominada **plasma**.

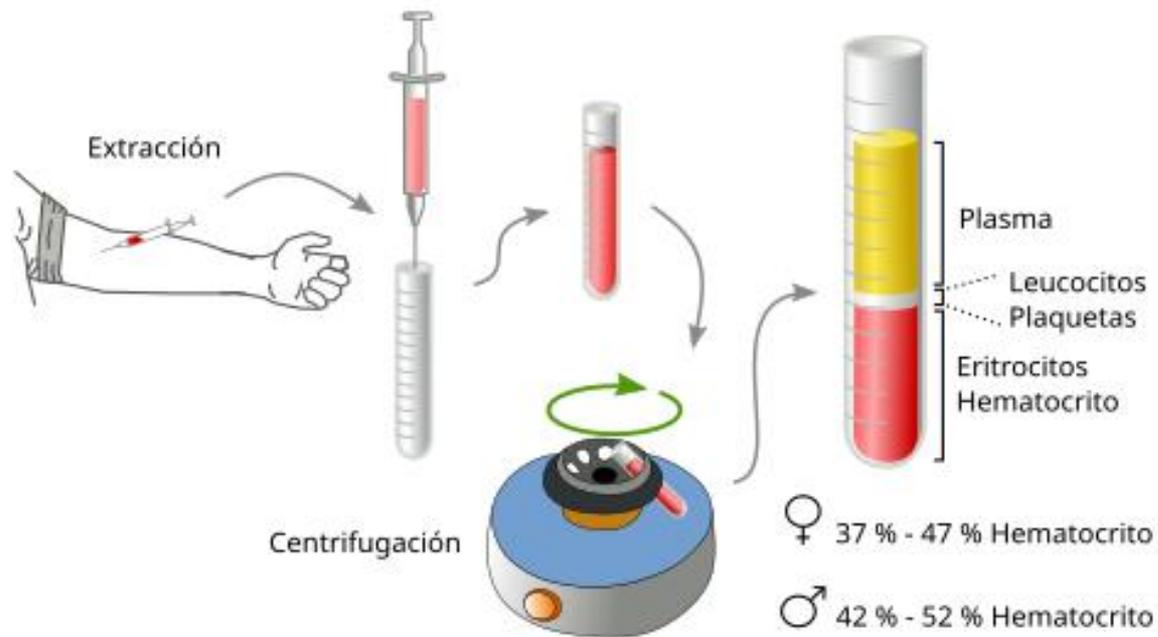


FUNCIONES DE LA SANGRE

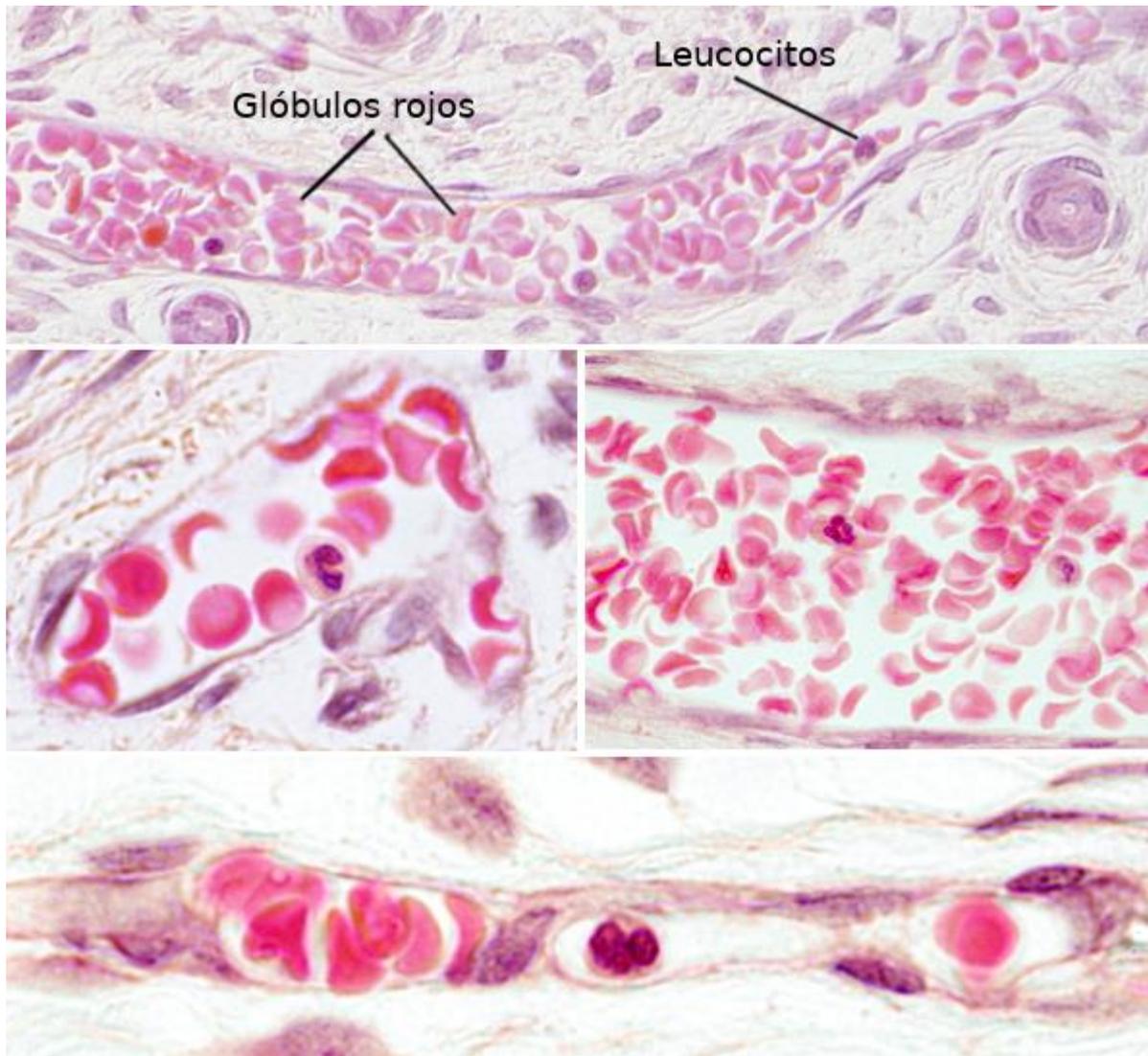
- TRANSPORTE
- MANTENER LA HOMEOSTASIS
- DEFENSA

Composición del Tejido Sanguíneo

- Plasma (55%): 90 % agua, mientras que el resto es mayoritariamente proteínas, pero también iones, aminoácidos, lípidos, y gases.
- Componentes celulares (45% promedio): Eritrocitos, leucocitos y plaquetas.



Componentes de a sangre tras una centrifugación. Hematocrito.



Elementos celulares de la sangre en el interior de los vasos sanguíneos. En mamíferos los eritrocitos no tienen núcleo, luego todas las células nucleadas de la sangre son leucocitos.
Extraído de: https://mmegias.webs.uvigo.es/guiada_a_sanguineo.php

○ Eritrocitos o Glóbulos rojos

- Función: Transporte de oxígeno.
- Estructura: Forma de disco bicóncavo ($\approx 8 \mu\text{m}$ de diámetro y $2 \mu\text{m}$ de espesor en la zona más ancha), sin núcleo, carece de mitocondria y otros orgánulos celulares y no posee citoesqueleto transcelular.

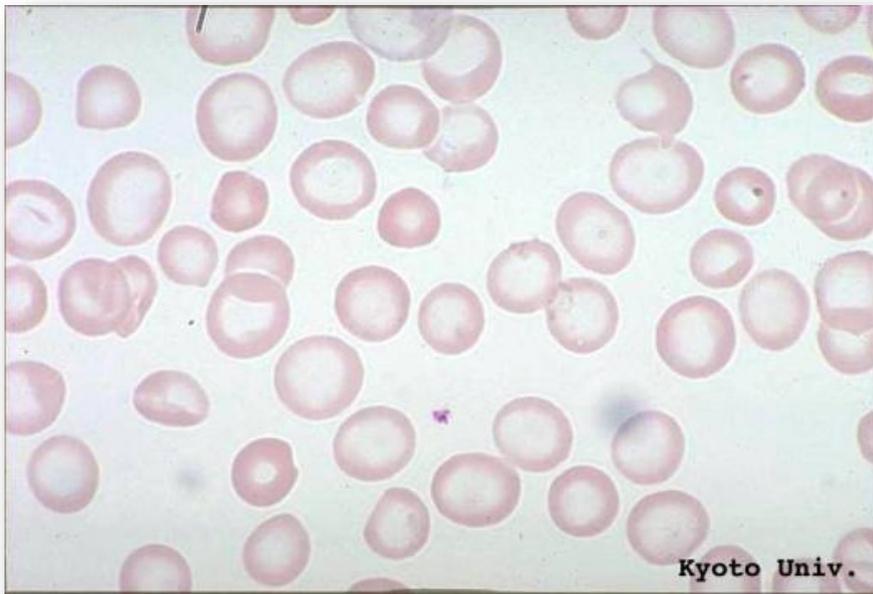
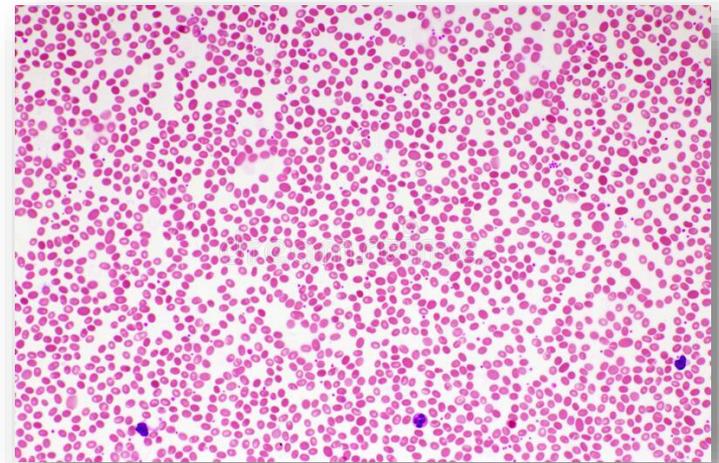


Imagen de eritrocitos de un extendido de sangre humana. Extraído de https://www.researchgate.net/figure/magen-de-eritrocitos-de-un-extendido-de-sangre-humana_fig1_261166497

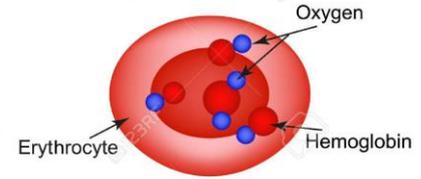
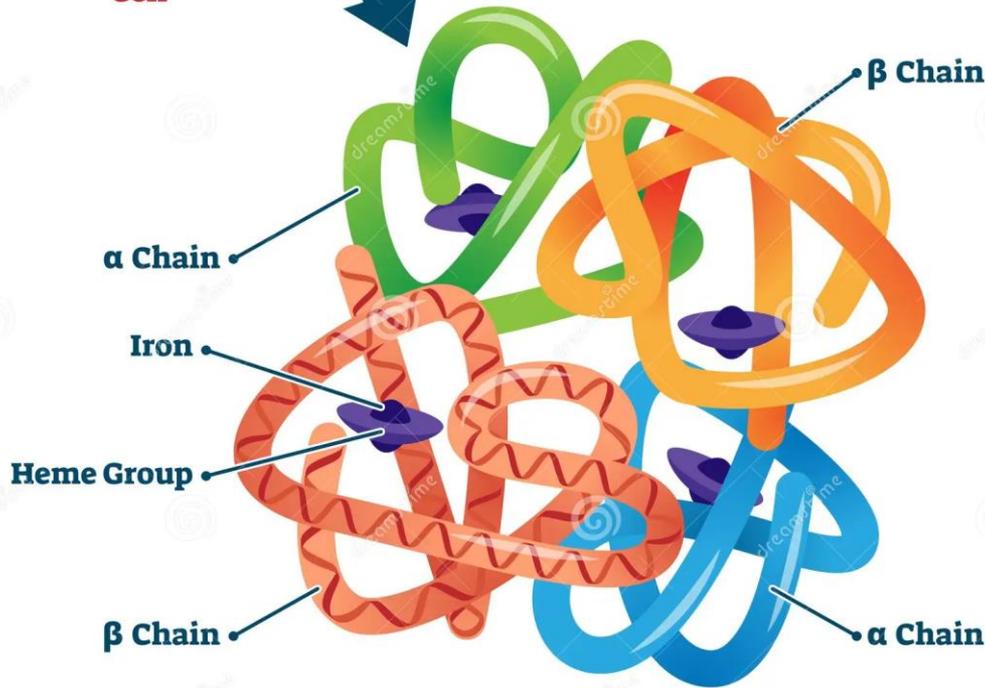


Microfotografía de frotis de sangre humana.

HEMOGLOBIN



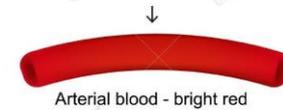
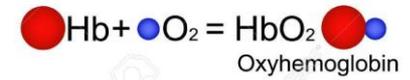
Red Blood Cell



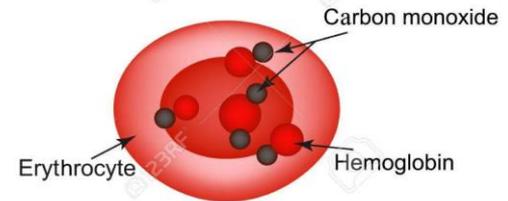
Erythrocyte

Oxygen

Hemoglobin



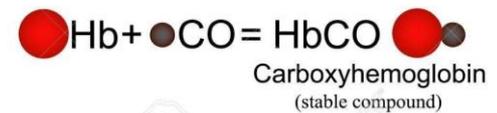
Arterial blood - bright red



Erythrocyte

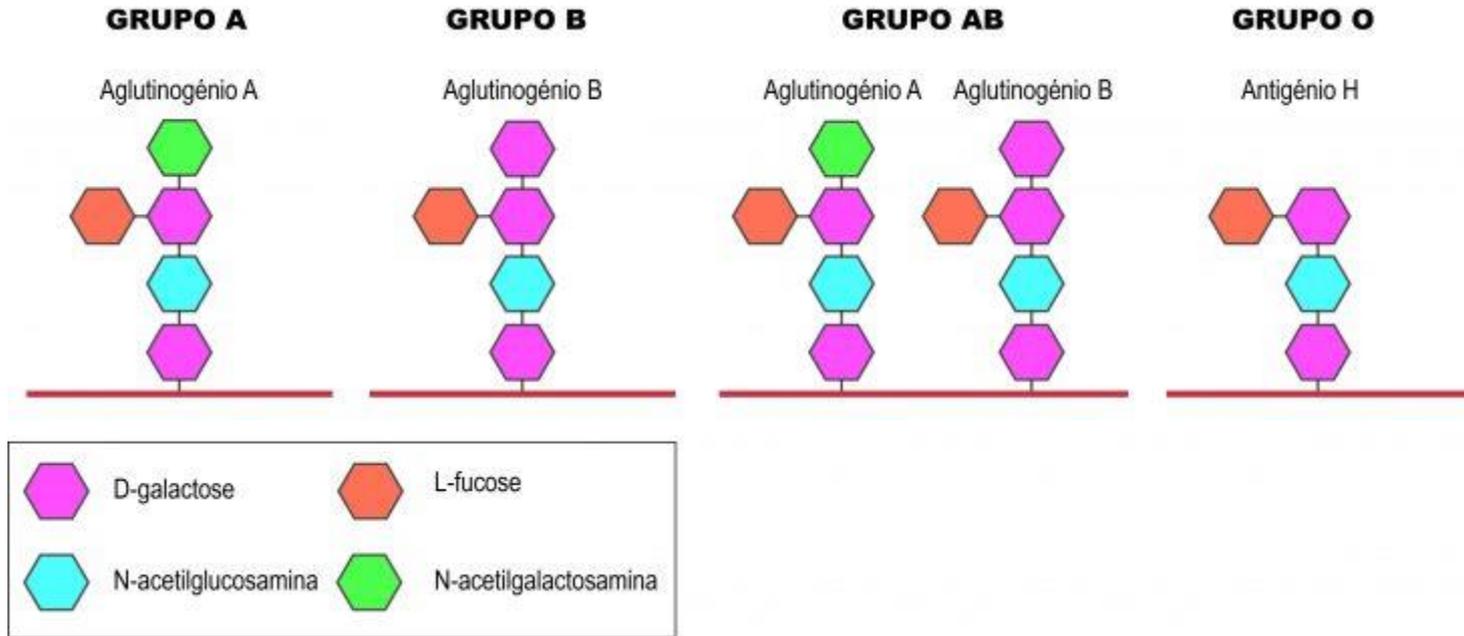
Carbon monoxide

Hemoglobin



¿ QUÉ ES UN GRUPO SANGUÍNEO?

“Un carácter heredado de la superficie de la célula eritrocito, detectado por un anticuérpo específico



El término Aglutinógeno se refiere a antígenos presentes en la membrana de algunos eritrocitos que una vez introducidos en un organismo extraño reaccionan con anticuerpos específicos, las aglutininas, que los neutralizan a través de una reacción de aglutinación.

La relación antígeno-anticuerpo en la sangre: Grupo ABO y Factor Rh (Rhesus)

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo			Ninguno	
Antígenos en los eritrocitos				Ninguno

SISTEMA RH

El principal antígeno Rh es el D y el anticuerpo presente en quienes carecen de antígeno D es el anti-D

- Si el antígeno D está presente el fenotipo es Rh positivo
- Si el antígeno D está ausente es Rh negativo

Blood Type (genotype)	Rh (+)	Rh (-)
Red Blood Cell Surface Proteins (phenotype)		
Plasma Antibodies (phenotype)	NONE	

Compatibilidad entre grupos sanguíneos.

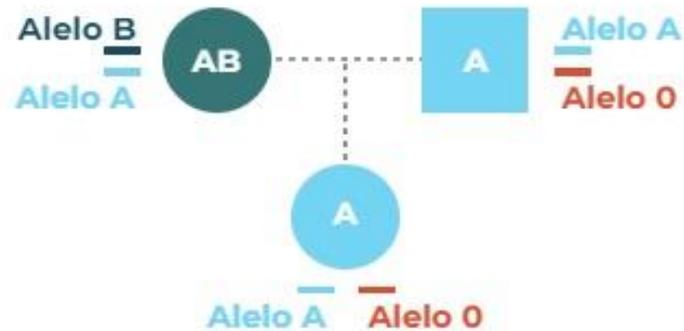
¿Quién puede donar a quién?

		Donante							
		0-	0+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Receptor	AB+								
	AB-								
	A+								
	A-								
	B+								
	B-								
	0+								
	0-								

¿Cómo se heredan los grupos sanguíneos?

Grupo sanguíneo AB0

El gen AB0 es trialélico, es decir, tiene 3 formas: A, B y 0. Los alelos A y B son **codominantes**. El alelo 0 es recesivo, por lo que el grupo sanguíneo de una persona con un alelo 0 dependerá de la otra copia del gen AB0.



	A	B
A	AA	AB
O	AO	BO

A la izquierda un árbol genealógico en el que se representa a una madre AB y un padre A que tienen una descendiente A. A la derecha, su correspondiente cuadro de Punnett. En la primera fila están los alelos transmitidos por uno de los progenitores, y en la primera columna los alelos transmitidos por el otro progenitor. Los cuatro cuadrados restantes representan la descendencia posible de las combinaciones de los progenitores.

Sistema Rh

El sistema Rh tiene un patrón de herencia muy similar al ABO, pero con dos formas alélicas, Rh+ y Rh-. En este caso, Rh+ es dominante, así que su efecto siempre enmascarará los de cualquier alelo Rh-.

The image displays six Punnett squares for the Rh system, arranged horizontally. Each square represents a different parental cross. The top row of each square shows the parental genotypes, and the bottom two rows show the possible offspring genotypes. The colors of the cells indicate the phenotype: orange for Rh+ and green for Rh-.

	+	+
-	+-	+-
-	+-	+-

	-	-
+	+-	+-
-	--	--

	-	-
-	--	--
-	--	--

	+	-
+	++	+-
+	++	+-

	+	-
+	++	+-
-	+-	--

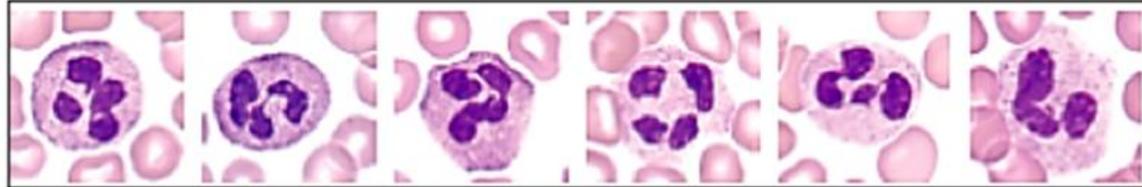
	+	+
+	++	++
+	++	++

cuadros de Punnet para el sistema Rh

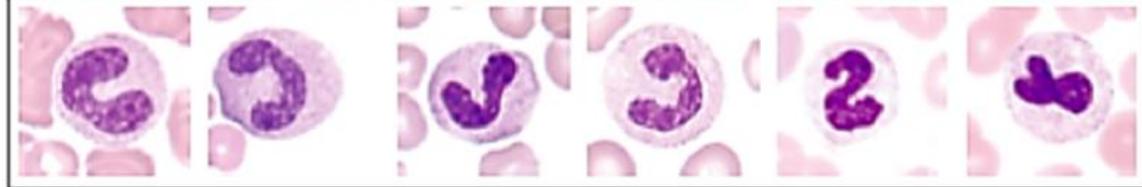
○ Leucocitos o Glóbulos blancos

- **Función:** Defensa del organismo frente a patógenos externos o alteraciones internas.
- **Estructura:** Células nucleadas, incoloras, con presencia de dos tipos de gránulos en su citoplasma: azurófilos o primarios (lisosomas, presentes en todos los GB) y específicos o secundarios (de contenido variado solo presente en los GB granulares).
- **Clasificación:**
 - **Granulares**
 - Neutrófilos: Defensa contra infecciones bacterianas.
 - Basófilos: Participan en reacciones alérgicas (liberan histamina).
 - Eosinófilos: Defensa contra infecciones parasitarias, regulan respuestas alérgicas.
 - **Agranulares:**
 - Linfocitos: Respuesta inmune (T y B).
 - Monocitos: contribuyen a las respuestas de defensa del organismo fagocitando microorganismos y partículas extrañas.

Neutrófilos segmentados



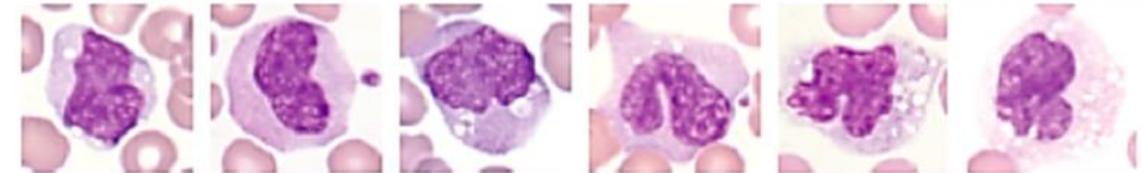
Neutrófilos en cayado



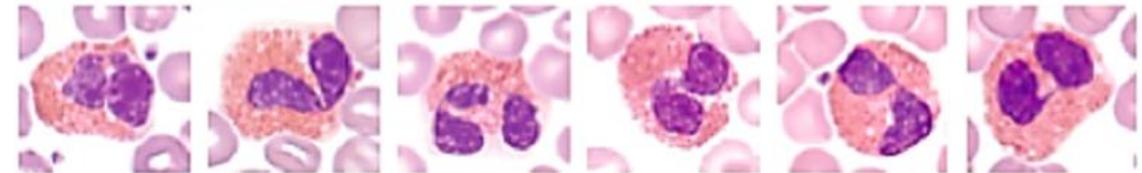
Linfocitos



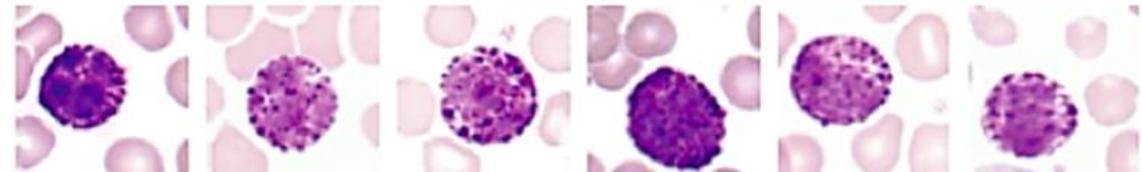
Monocitos



Eosinófilos



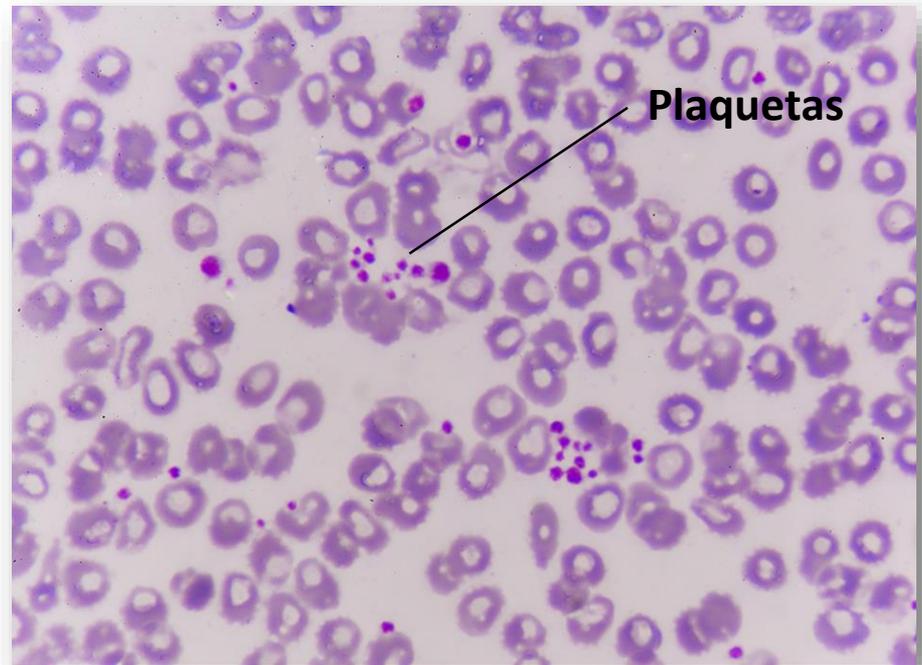
Basófilos



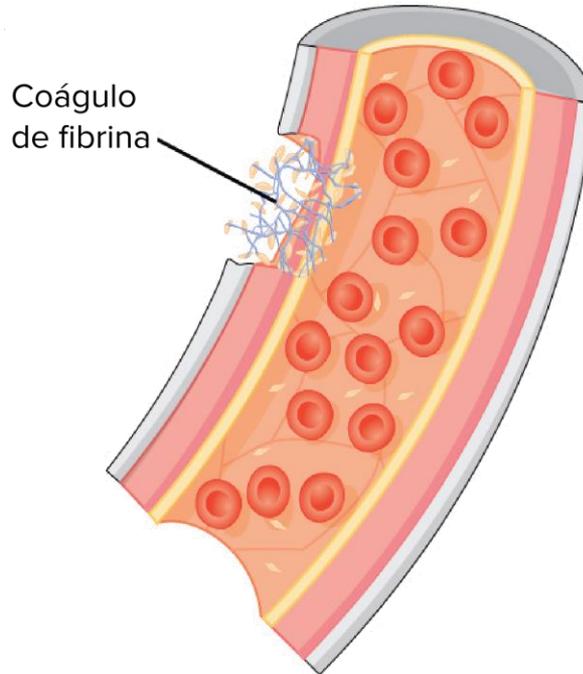
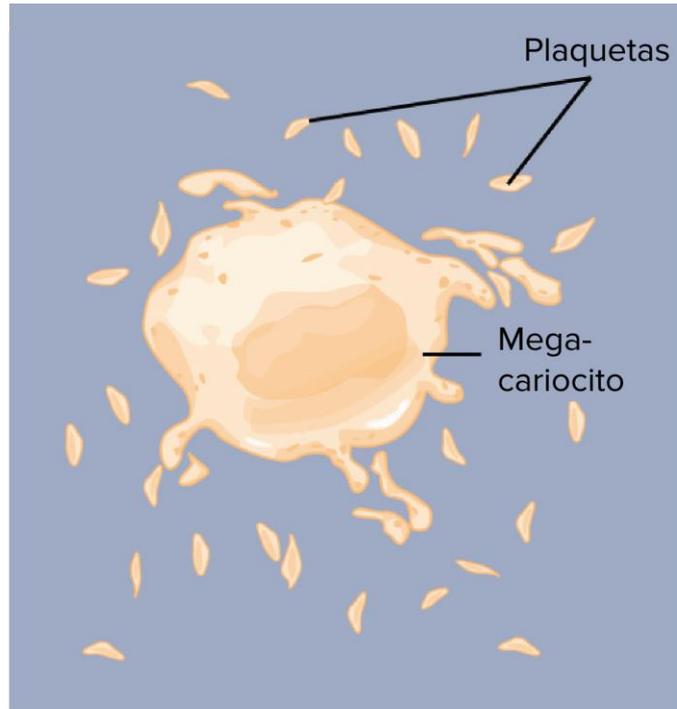
CELULA LIBRE	ORIGEN	FUNCIÓN	TAMAÑO	GRANULOS EN EL CITOPLASMA	FORMA DEL NUCLEO
LINFOCITOS	Medula ósea	Participan en la inmunovigilancia contra agentes patógenos que se introducen en el organismo	6 a 8 μm	Carece de gránulos específicos	Un núcleo redondeado central muy basófilo
PLASMOCITOS	Se originan de la diferenciación de los linfocitos B,	Producen anticuerpos hormonales.	10 a 20 μm	Estas células no presentan gránulos de secreción	Núcleo está desplazado hacia la periferia
NEUTROFILOS	Se originan en la médula ósea	Defensa contra las infecciones bacterianas, se congregan frente a una reacción inflamatoria.	10 a 12 μm	<i>Gránulos secundarios o específicos con poca afinidad por los colorantes, son mayores que los gránulos primarios o azurófilos</i>	Núcleo formado por 3-5 lóbulos unidos entre sí por finas hebras de cromatina. Denominados leucocitos <u>polimorfo nucleares</u>
EOSINOFILOS	Proceden de la medula ósea	Regulan la respuesta alérgica y reacciones de hipersensibilidad mediante neutralización de histamina.	9 μm	Grandes gránulos específicos que se tiñen de rosa con tinción wright	Núcleo bilobulado y menos segmentado que en neutrófilos, presenta en ocasiones grumos pequeño de cromatina
BASOFILOS	Célula madre hematopoyética en la medula ósea	Participan en reacciones alérgicas. Liberan histamina, heparán sulfato, etc.	7 a 10 μm	Gránulos específicos escasos, densamente agrupados. Son muy meta cromáticos.	Núcleo en forma de una U o de J por lo que puede presentar un aspecto bilobulado
MONOCITOS	Originan de la medula ósea	Fagocitar partículas extrañas	9 a 12 μm	Contiene gránulos azurófilos y se tiñe de tonalidad azulada	Núcleo redondo o reniforme y esta desplazado hacia la periferia

○ Plaquetas o Trombocitos

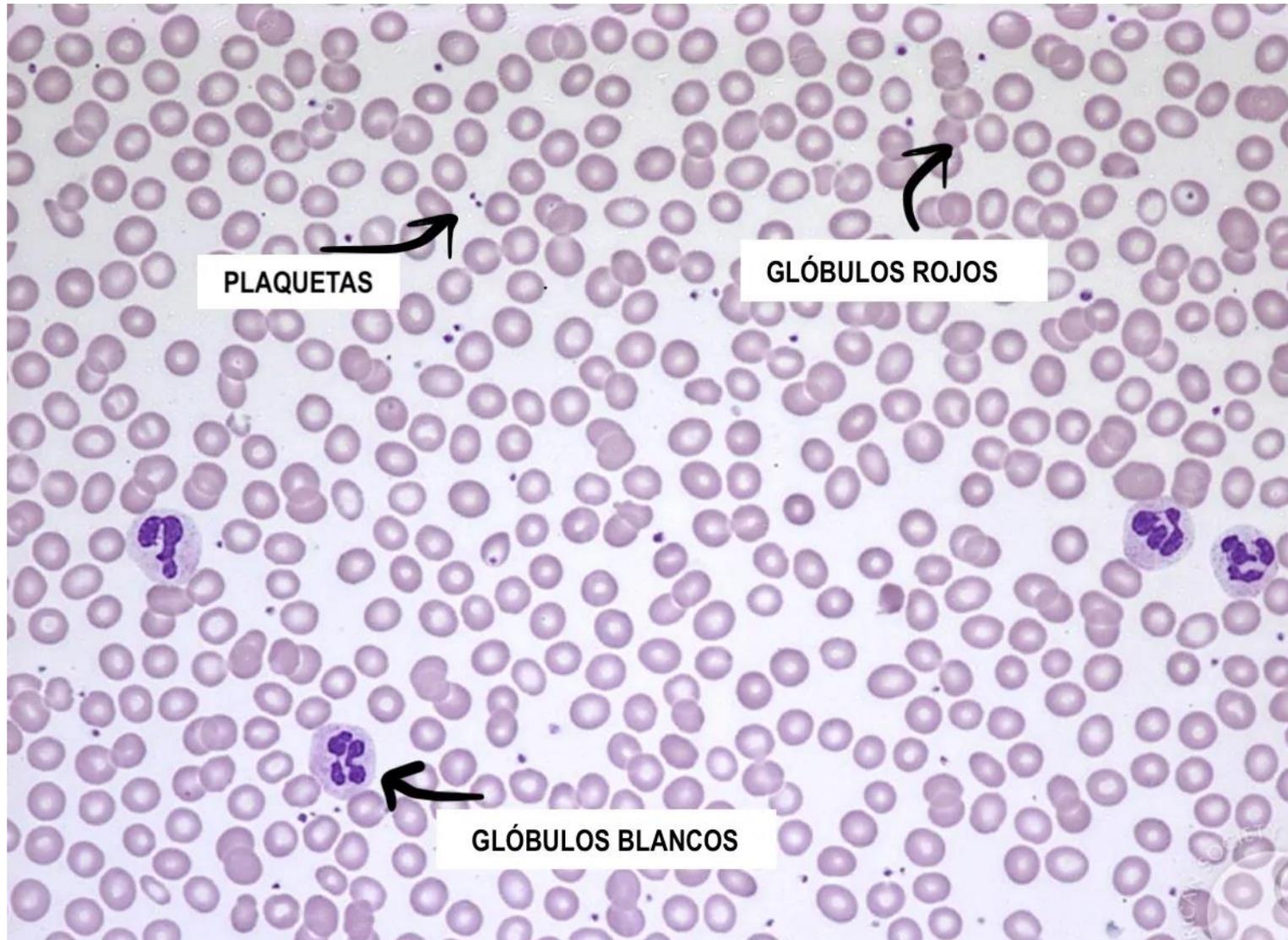
- **Función** en la coagulación.
- Importancia en la cicatrización de heridas.
- **Estructura:** Fragmentos celulares: son pequeñas porciones de citoplasma sin núcleo (de 2 a 5 μm de diámetro). Contienen gránulos específicos azurófilos densos, mitocondrias (una o dos por plaqueta), y vesículas/túbulos. También tienen gránulos de glucógeno.



COAGULACIÓN



Cuando el revestimiento de un vaso sanguíneo se daña las plaquetas son atraídas hacia la herida, donde forman un tapón pegajoso. Las plaquetas liberan señales, que no solo atraen a otras plaquetas sino también activan una cascada de señalización que, en última instancia, convierte al **fibrinógeno** en **fibrina**.



PLAQUETAS

GLÓBULOS ROJOS

GLÓBULOS BLANCOS

Frotis de sangre periférica normal observados al MO

Hemograma

Material: Sangue total com EDTA (coletado em 27/06/2012)

Método: Automação - Micros 60 / ABX

ERITROGRAMA

Eritrócitos	5,2 milhões/mm³	4,5 a 5,9 milhões/mm ³
Hemoglobina	12 g%	12,0 a 17,5 g%
Hematócrito	46 %	40 a 52 %
VCM	88,46 U ³	80 a 100 U ³
HCM	23,08 pg	26 a 34 pg
CHCM	26,09 %	31 a 36 %
Observações:		

LEUCOGRAMA

Leucócitos	8.700 /mm³	4.500 a 11.000 /mm ³
Neutrófilos	67 %	
Metamielócitos	0 %	0 a 1 % Até 100 /mm ³
Bastonetes	0 %	0 a 4 % Até 400 /mm ³
Segmentados	67 %	36 a 66 % 2000 a 7500 /mm ³
Eosinófilos	3 %	0 a 4 % 100 a 400 /mm ³
Basófilos	0 %	0 a 1 % Até 100 /mm ³
Linfócitos	28 %	20 a 40 % 900 a 4400 /mm ³
Monócitos	2 %	2 a 8 % 200 a 800 /mm ³
Plaquetas	280.000 /mm³	150.000 a 400.000 /μL

HEMOGRAMA

RECuento GLOBULAR			V.N.	FORMULA LEUCOCITARIA		
HEMATIES por mm ³	4.960.000	Uds.	-	EOSINÓFILOS	2	Uds.
HEMATOCRITO	44	%	37-53	CAYADOS	0	Uds.
HEMOGLOBINA %	14,8	%	11,5-17	SEGMENTADOS	51	Uds.
LEUCOCITOS /mm ³	3.270	Uds.	4.000-11.000	LINFOCITOS	36	Uds.
PLAQUETAS /mm ³	138.000	G/l	140000-440000	MONOCITOS	10	Uds.
- V.C.M	88,7	fl	86 - 98 fl	BASÓFILOS	1	Uds.
- HCM	29,8	pg	27 - 32 pg	VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN		
- CHCM	33,6	%	33 - 37 %			
				1 hora	2	mm

BIOQUIMICA SÉRICA

			V. N.
GLUCOSA	87	mg %	70 - 110 mg %
COLESTEROL	169	mg %	150 - 220 mg %
- HDL	60	mg %	35 - 65 mg %
- LDL	100	mg %	hasta 140 mg %
TRIGLICERIDOS	45	mg %	hasta 150 mg %
UREA	19	mg %	hasta 50 mg %
Ac. URICO	4,5	mg %	H : 3 - 7 M : 2,5 - 6
HIERRO	145	µg %	50 - 160 µg %
CREATININA	0,6	mg %	0,5 - 1,2 mg %
HOMOCISTEINA	7,39	mmol/L	5,46-16,2 mmol/L
PROTEINAS T	7,5	gr %	6,2 - 8,2 gr %

PRUEBAS ENZIMÁTICAS

			V. N.
GOT	40	U/l	hasta 40 U/l
GPT	43 A	U/l	hasta 40 U/l
GT	45	U/l	11 - 50 U/l

IONOGRAMA

			V. N.
SODIO	141	mEq/L	135 - 145 mEq/L
CLORO	98	mEq/L	98 - 110 mEq/L
POTASIO	4,02	mEq/L	3,7 - 5,4 mEq/L

A continuación se exhiben tres resultados de análisis de sangre de tres pacientes adultos diferentes. ¿Qué valores no son normales? ¿qué tipo de afección podría tener?

a 																	
	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Examen</th> <th style="text-align: left;">Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Recuento de eritrocitos</i></td> <td><i>5.200.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Recuento de leucocitos</i></td> <td><i>16.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hematocrito</i></td> <td><i>45%</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hemoglobina</i></td> <td><i>16,6 g/dl</i></td> </tr> <tr> <td><i>Plaquetas</i></td> <td><i>3.270.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-top: 10px;"><i>Colesterol total</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>210 mg/dl</i></td> </tr> </tbody> </table>	Examen	Resultado	<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>5.200.000/mm³</i>	<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>16.000/mm³</i>	<i>Hematocrito</i>	<i>45%</i>	<i>Hemoglobina</i>	<i>16,6 g/dl</i>	<i>Plaquetas</i>	<i>3.270.000/mm³</i>	<i>Colesterol total</i>			<i>210 mg/dl</i>
Examen	Resultado																
<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>5.200.000/mm³</i>																
<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>16.000/mm³</i>																
<i>Hematocrito</i>	<i>45%</i>																
<i>Hemoglobina</i>	<i>16,6 g/dl</i>																
<i>Plaquetas</i>	<i>3.270.000/mm³</i>																
<i>Colesterol total</i>																	
	<i>210 mg/dl</i>																

b 																	
	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Examen</th> <th style="text-align: left;">Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Recuento de eritrocitos</i></td> <td><i>4.200.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Recuento de leucocitos</i></td> <td><i>8.100/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hematocrito</i></td> <td><i>39%</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hemoglobina</i></td> <td><i>13,1g/dl</i></td> </tr> <tr> <td><i>Plaquetas</i></td> <td><i>90.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-top: 10px;"><i>Colesterol total</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>185 mg/dl</i></td> </tr> </tbody> </table>	Examen	Resultado	<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>4.200.000/mm³</i>	<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>8.100/mm³</i>	<i>Hematocrito</i>	<i>39%</i>	<i>Hemoglobina</i>	<i>13,1g/dl</i>	<i>Plaquetas</i>	<i>90.000/mm³</i>	<i>Colesterol total</i>			<i>185 mg/dl</i>
Examen	Resultado																
<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>4.200.000/mm³</i>																
<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>8.100/mm³</i>																
<i>Hematocrito</i>	<i>39%</i>																
<i>Hemoglobina</i>	<i>13,1g/dl</i>																
<i>Plaquetas</i>	<i>90.000/mm³</i>																
<i>Colesterol total</i>																	
	<i>185 mg/dl</i>																

c 																	
	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Examen</th> <th style="text-align: left;">Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Recuento de eritrocitos</i></td> <td><i>4.600.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Recuento de leucocitos</i></td> <td><i>7.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hematocrito</i></td> <td><i>40%</i></td> </tr> <tr> <td><i>Hemoglobina</i></td> <td><i>15,6g/dl</i></td> </tr> <tr> <td><i>Plaquetas</i></td> <td><i>280.000/mm³</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding-top: 10px;"><i>Colesterol total</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>360 mg/dl</i></td> </tr> </tbody> </table>	Examen	Resultado	<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>4.600.000/mm³</i>	<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>7.000/mm³</i>	<i>Hematocrito</i>	<i>40%</i>	<i>Hemoglobina</i>	<i>15,6g/dl</i>	<i>Plaquetas</i>	<i>280.000/mm³</i>	<i>Colesterol total</i>			<i>360 mg/dl</i>
Examen	Resultado																
<i>Recuento de eritrocitos</i>	<i>4.600.000/mm³</i>																
<i>Recuento de leucocitos</i>	<i>7.000/mm³</i>																
<i>Hematocrito</i>	<i>40%</i>																
<i>Hemoglobina</i>	<i>15,6g/dl</i>																
<i>Plaquetas</i>	<i>280.000/mm³</i>																
<i>Colesterol total</i>																	
	<i>360 mg/dl</i>																

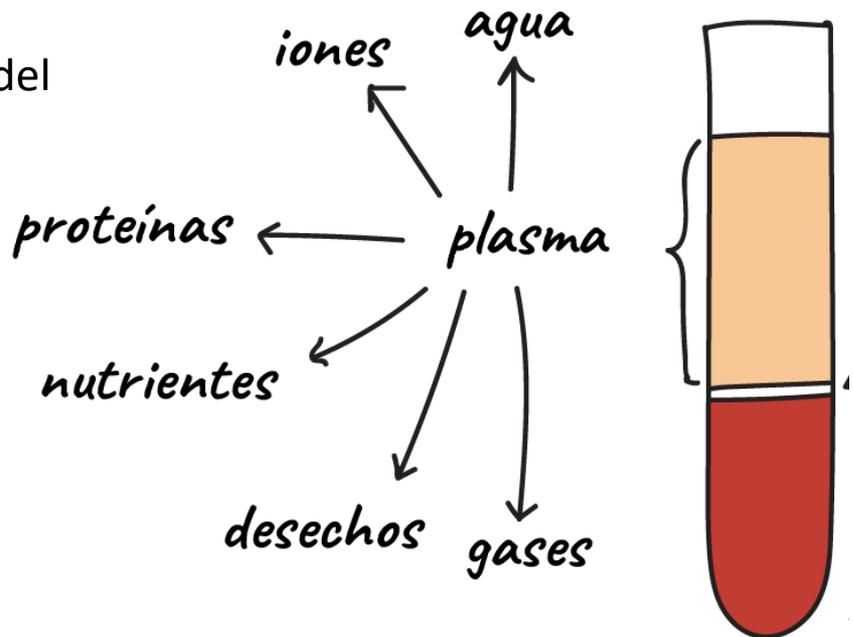
PLASMA

El plasma es aproximadamente 90% agua y el 10% restante está formado por iones, proteínas, nutrientes, desechos y gases disueltos.

La albúmina es la proteína más abundante del plasma (54 % del total de proteínas)

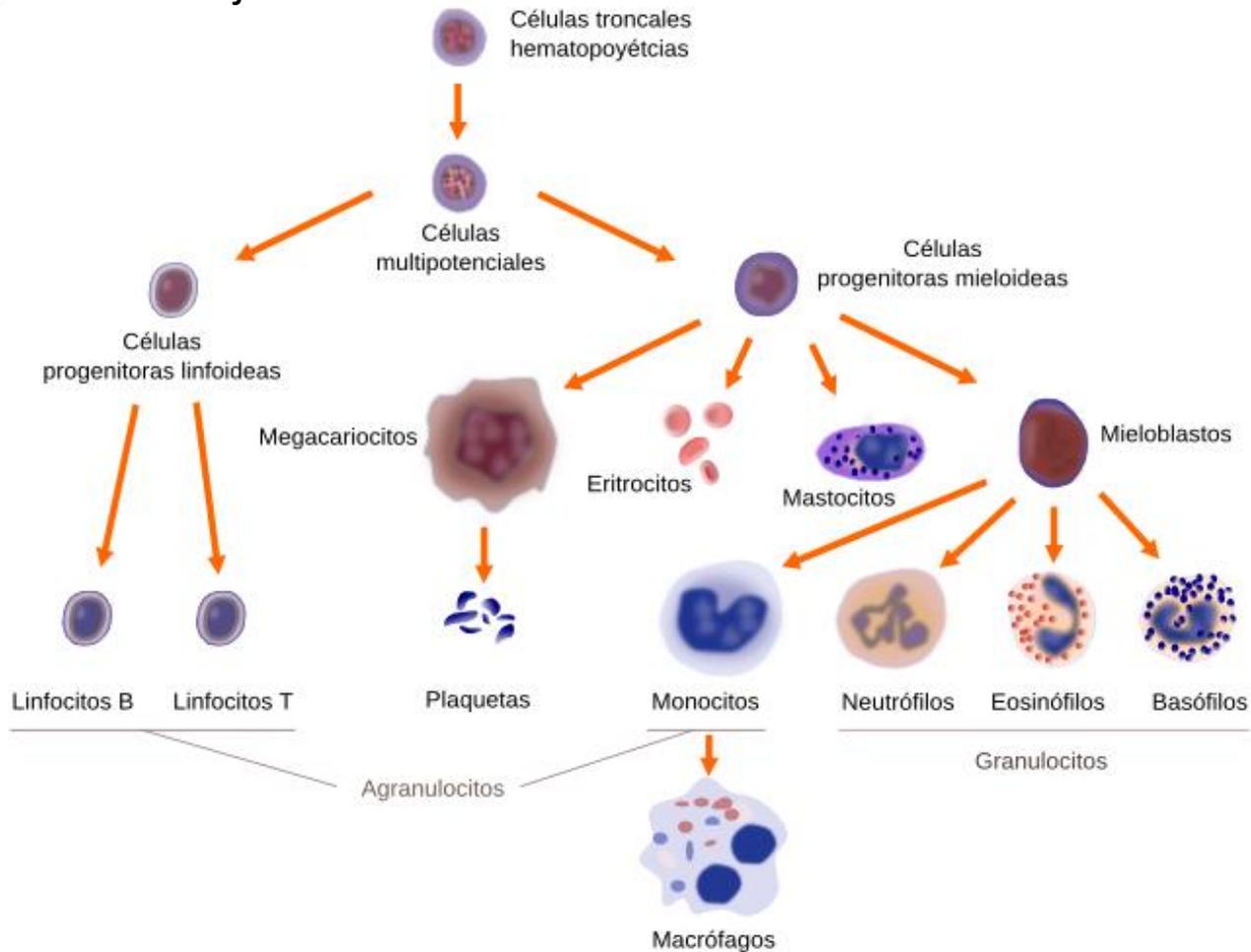
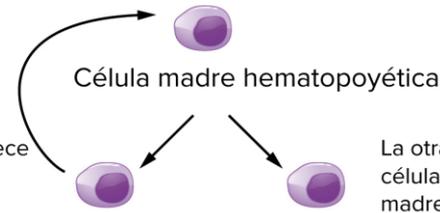
Las globinas son las segundas proteínas más importantes del plasma. Es un grupo de proteínas que representan aproximadamente el 38 % de las proteínas del plasma y se divide en 3 tipos: alfa, beta y gamma.

El fibrinógeno es otra proteína del plasma que, aunque no muy abundante, es importante para la coagulación de la sangre

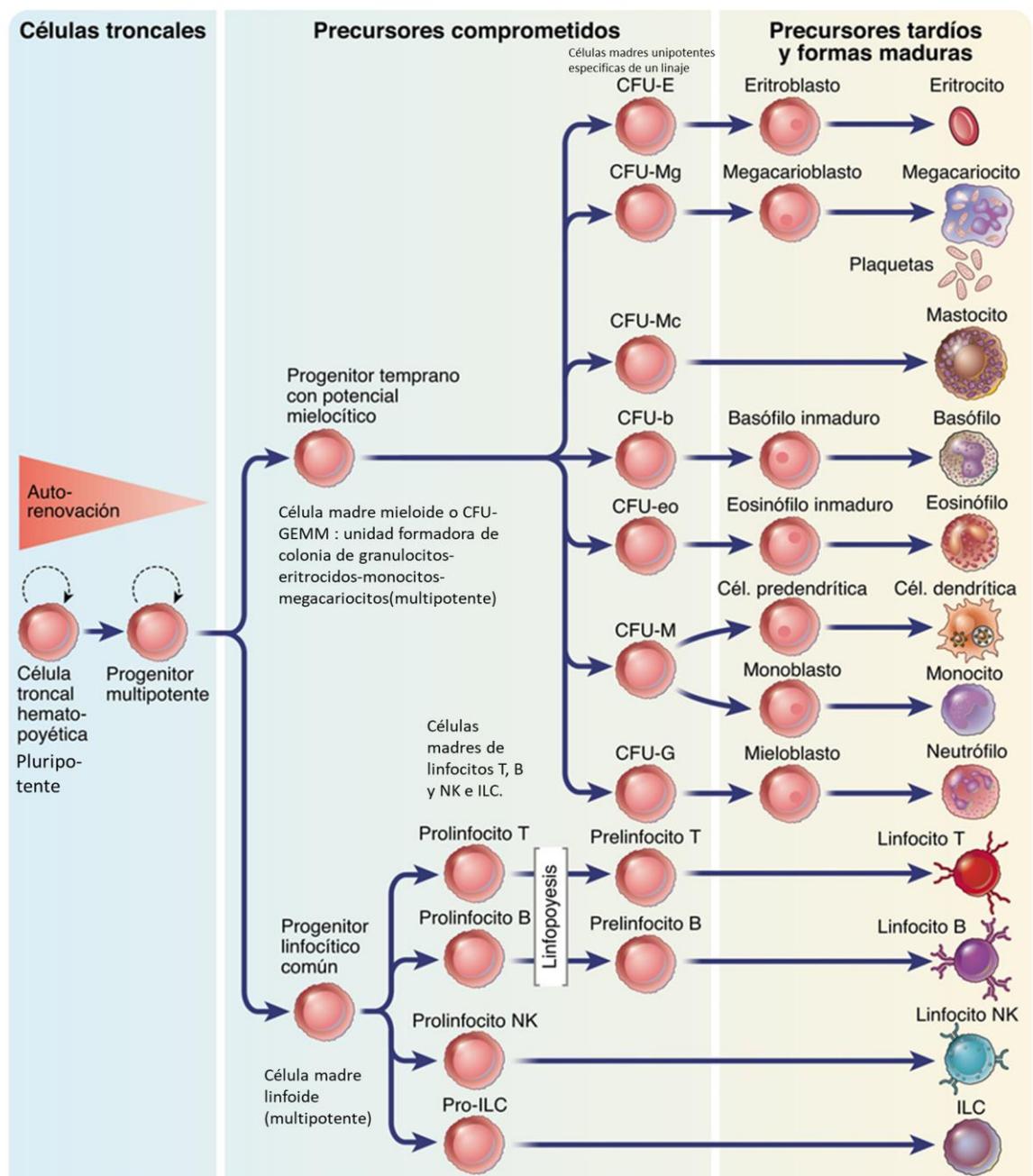


Hematopoyesis

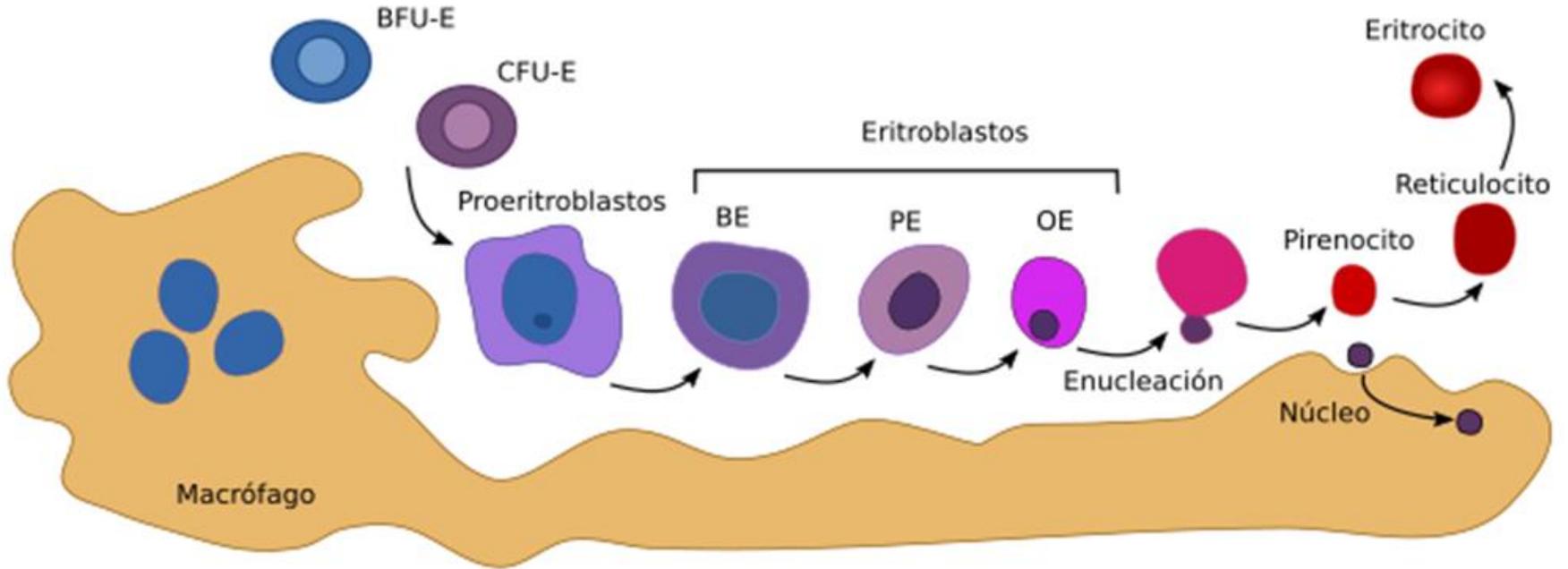
Formación de células sanguíneas en la médula ósea roja.



Árbol hematopoyético donde se muestra el desarrollo de las principales líneas de células sanguíneas, por lo tanto todas las células que se pueden encontrar en la médula ósea roja.



Eritropoyesis



BFU-E (Burst forming units)
CFU-E (Colony forming units)

BE (Eritroblasto Basofílico)
PE (Eritroblasto Policromatófilico)
OE (Eritroblasto Ortocromático)

Alteraciones Comunes del Tejido Sanguíneo

- Anemias: Tipos y relación con la actividad física.
- Leucemias: Impacto en el sistema inmunitario.
- Hemofilia: Problemas de coagulación.