

## CPEM 49 - T.P. N° 3 - EDUCACIÓN PARA LA SALUD: 4° A - 2020

Profesora: -Cecilia Clair ([claircecilia@hotmail.com](mailto:claircecilia@hotmail.com))

Datos a tener en cuenta, a la hora de realizar, y enviar, un T.P.:

- Pongan siempre nombre y apellido, colegio, curso y número de T.P., en el archivo que envíen, con el trabajo resuelto. Si lo hacen en la carpeta y mandan fotos, que cada hoja (numerada) contenga esos datos. Y que la letra sea lo más legible posible, por favor.
- Al responder, recuerden que parte de la pregunta se vuelca en la respuesta. Para saber de qué se está hablando. Ejemplo: qué es la biología? La biología es....
- No junten dos preguntas en una respuesta. Se hacen por separado, para que puedan interpretar qué se pide en cada caso.
- Lean la teoría y luego comiencen a responder. Así, tienen una idea de qué se trata; y pueden identificar las respuestas más fácilmente, o entender cómo se resuelven los ejercicios prácticos. También, evitan poner información de dos preguntas en una sola respuesta.

Espero que se encuentren bien. Cuidense.

Saludos.

### **Cuestionario:**

1- Indicar qué opciones son correctas (C) y cuáles incorrectas (I).

A- Los eritrocitos o glóbulos rojos...

- a)...son células en forma de discos bicóncavos y no tienen núcleo.
- b)...contienen la proteína hemoglobina que les otorga su coloración característica.
- c)...se encuentran, normalmente, entre 6000 y 10000/mm<sup>3</sup>.
- d)...transportan el oxígeno.
- e)...forman anticuerpos y tiene una función defensiva.

B- En la coagulación sanguínea interviene...

- a)...un tapón plaquetario, y después se libera la enzima tromboquinasa.
- b)...el citrato de calcio, que se relaciona con el coágulo
- c)...el primer factor de coagulación, la protrombina, que se transforma en trombina.
- d)...la heparina, que tiene efecto aglutinante.

C-a) La leucemia se caracteriza por un rápido aumento de los glóbulos rojos.

b) La hemofilia se caracteriza por la incapacidad de la sangre para formar coágulos, porque el plasma carece del factor llamado "antihemofílico".

c) La anemia se caracteriza por la disminución de glóbulos blancos.

# La sangre: componentes y funciones

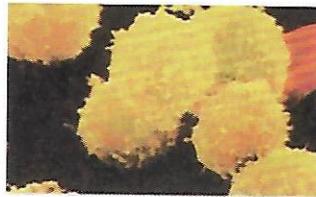
Muchos pueblos antiguos consideraban que “la vida está en la sangre”, por lo que podemos deducir que, aun desconociendo sus características y propiedades, el hombre intuía la gran importancia de este tejido líquido.

La particularidad de la sangre de presentarse en forma líquida se debe a que tiene una gran cantidad de sustancia intercelular, llamada **plasma**, que está constituida en su mayor parte por agua.

El plasma sanguíneo es de color amarillento, y es el elemento de transporte por excelencia del cuerpo humano. Representa el 60% del tejido, y en él se encuentran, en suspensión, las células sanguíneas: **glóbulos rojos** o **eritrocitos**, **glóbulos blancos** o **leucocitos**, y **plaquetas** o **trombocitos**.



**Eritrocitos vistos con el MEB.** Células con forma de discos bicóncavos. Carecen de núcleo y de mitocondrias. Su citoplasma está totalmente ocupado por la **hemoglobina**, la cual transporta los gases respiratorios y les otorga su color característico. Normalmente, hay entre 4.500.000 y 5.000.000 por  $\text{mm}^3$ .



**Leucocitos vistos con el MEB.** Tienen núcleo y mitocondrias. Pueden pasar a través de las paredes de los vasos sanguíneos, lo que se conoce con el nombre de **diapédesis**. Actúan como elementos de defensa ante la presencia de cualquier agente extraño dentro del organismo. Normalmente, hay entre 6.000 y 10.000 por  $\text{mm}^3$ .



**Plaquetas vistas con el MEB.** Fragmentos citoplasmáticos desprendidos de células llamadas **megacariocitos**. Su principal función es intervenir en la coagulación de la sangre: cuando se produce una herida, se aglutinan y forman un tapón plaquetario. Normalmente, hay unas 300.000 por  $\text{mm}^3$ .

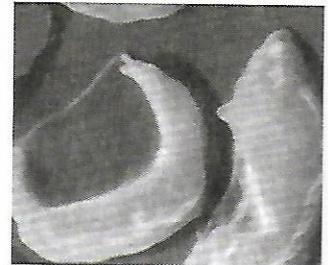
Existen cinco variedades de leucocitos, y cada una tiene su nombre específico:

- **neutrófilos:** fagocitan cualquier elemento extraño;
- **eosinófilos** o **acidófilos:** aumentan su número y se activan cuando se produce una alergia;
- **basófilos:** se ubican principalmente en los ganglios linfáticos y fagocitan los cuerpos extraños, segregando sustancias como la **heparina**, de propiedades anticoagulantes, y la **histamina**, que estimula los procesos inflamatorios;
- **linfocitos:** producen los anticuerpos;
- **monocitos:** en general, actúan en las infecciones crónicas.

Entre los muchos trastornos que pueden afectar a la sangre figuran la **anemia** y la **leucemia**, o cáncer de la sangre. La primera se caracteriza por una disminución de la cantidad de eritrocitos o de la cantidad de hemoglobina que contienen, y la segunda, por un aumento rápido y anormal de los glóbulos blancos, buena parte de los cuales son inmaduros.

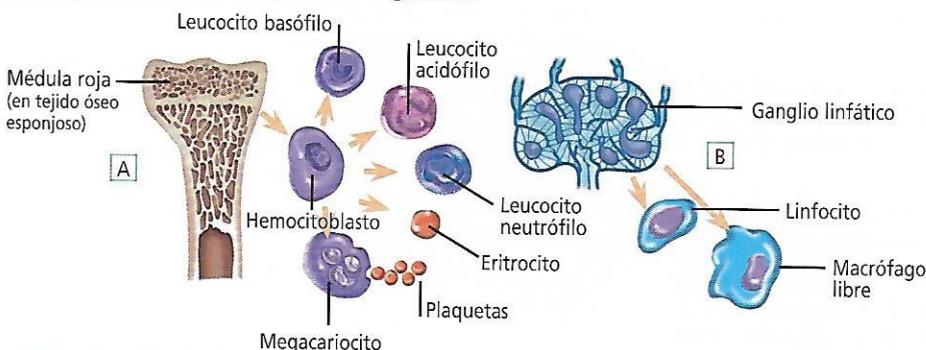


En el capítulo 6 se analiza el funcionamiento de la hemoglobina en el intercambio gaseoso, y en el 12, el de los aglutinógenos y los grupos sanguíneos.



La **anemia hemolítica** se caracteriza por la presencia de glóbulos rojos anormales, en forma de hoz; de ahí que se la llame también **falciforme**. Estos eritrocitos tienen dificultades en atravesar los vasos de pequeño calibre.

## Origen y formación de las células sanguíneas



Las células sanguíneas derivan de un único tipo de célula germinal, el **hemocitoblasto**, que se produce en la médula roja de los huesos largos (A). Los eritrocitos, cuya vida media es de unos 120 días, se renuevan continuamente y se destruyen en el bazo. Algunos glóbulos blancos se producen en órganos linfáticos (B); su vida media varía desde algunas horas hasta meses o años, y son destruidos durante su acción defensiva. Por último, las plaquetas tienen una vida media de 10 días, aproximadamente.

# El mecanismo de la coagulación

La sangre fluye en estado líquido y no coagula en el interior del cuerpo gracias a la **heparina**, un anticoagulante.

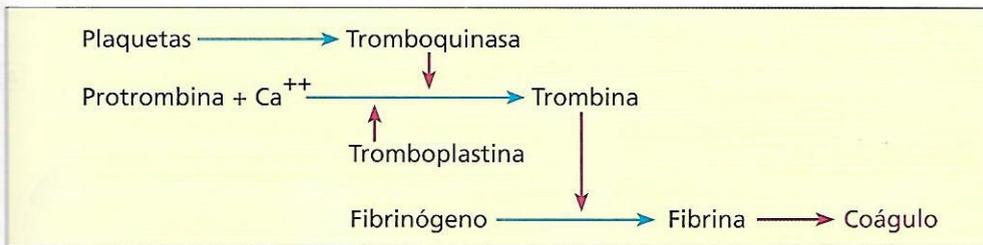
Cuando por alguna herida pequeña en la piel se rompe un vaso sanguíneo, al cabo de un rato, la sangre deja de fluir y después se empieza a formar una “cascarita” que cubre la herida hasta que esta cicatriza por completo. Este fenómeno se conoce con el nombre de **coagulación sanguínea**.

El papel protagonista de este proceso le corresponde a las plaquetas, que cuentan con la ayuda del plasma para llevarlo a cabo con éxito.

¿Se imaginan cómo eran las transfusiones de sangre de otras épocas? Uno de los grandes inconvenientes consistía en poder conservar este tejido en estado líquido sin que coagulara, ya que la coagulación es un proceso muy rápido, que se produce entre 3 y 7 minutos después de practicada la extracción sanguínea; por eso, las transfusiones se hacían directamente de persona a persona.

El médico argentino Luis Agote (1868-1954), gracias a sus investigaciones, en 1914 logró mantener la sangre “in vitro” (fuera del cuerpo) en estado líquido al agregarle **citrate de sodio** –sal inorgánica formada por la combinación de ácido cítrico e hidróxido de sodio–. El citrate de sodio actúa como anticoagulante y provoca la precipitación de los iones calcio al formar un nuevo compuesto, el **citrate de calcio**, por lo que el calcio deja de ejercer su acción en la coagulación y esta se detiene. Así, es posible mantener la sangre en estado líquido durante varias semanas, siempre que se conserve refrigerada.

¿Cuáles son los pasos de la coagulación sanguínea? ¿Cómo se desencadenan los mecanismos de la acción plaquetaria?



1. Al producirse una lesión, se rompen algunos vasos sanguíneos y entonces las plaquetas, que naturalmente tienden a adherirse sobre superficies irregulares, se depositan en ellas (**tapón plaquetario**) y comienzan a desintegrarse. Al hacerlo, liberan una enzima, la **tromboquinasa**.
2. En presencia de los iones calcio y de la tromboquinasa, se activa el primer factor de coagulación: la **protrombina**. El producto de reacción es la **trombina**.
3. Mientras tanto, otro mecanismo libera una sustancia del interior de las plaquetas, la **tromboplastina**, que favorece la transformación de protrombina en trombina.
4. Al final de estas reacciones, en las que intervienen muchos otros factores además de los mencionados, la trombina permite que una de las proteínas presentes en el plasma, el **fibrinógeno**, se convierta en **fibrina**.
5. La fibrina forma una verdadera red en la que quedan atrapados los glóbulos blancos y los rojos, constituyendo una estructura sólida llamada **coágulo**. Cuando faltan o resultan inactivos cualquiera de los mecanismos anteriores –por ejemplo, plasma sin fibrinógeno (suero), ausencia de calcio o producción de plaquetas insuficiente o nula–, no hay coagulación y la herida más leve puede resultar mortal.



▲ ¿Qué es una trombosis? ¿Cómo se produce? ¿Y una embolia?



**Anticoagulante.** Factor o sustancia que impide el mecanismo normal de la coagulación.



**Química**

iones, mecanismos químicos de la coagulación.

## FUE NOTICIA

### El hijo del zar aquejado por una extraña enfermedad

Sucedió en San Petersburgo, en 1915...

Una rara enfermedad hereditaria aqueja al hijo del zar Nicolás II, la **hemofilia**. Este mal se caracteriza por la incapacidad de la sangre para formar coágulos, a causa de que el plasma carece del factor llamado "antihemofílico". Esto produce un exceso de sangrado, incluso en las lesiones leves. El sangrado puede ser interno (**hematomas**) o externo (**hemorragias**).

### Nuevo tratamiento para la hemofilia

Sucedió en Argentina, en 2007...

En abril de 2007 irrumpió en el mercado argentino un nuevo medicamento para tratar la hemofilia A. Este remedio, el **factor VIII recombinante de coagulación**, no posee derivados de plasma humano, lo que elimina el potencial de riesgo de infección.

La tecnología recombinante utilizada en la fabricación de este producto –que reemplaza el factor VIII que no sintetizan las personas hemofílicas–, permitirá a los pacientes mantener su homeostasis y además se podrá utilizar ante el primer signo de hemorragia, con el fin de detenerla y evitar complicaciones serias.

## GRUPOS SANGUÍNEOS

Cuando se introducen proteínas en el organismo por una vía que no sea la digestiva, desencadenan una reacción que consiste en la producción de una sustancia llamada **anticuerpo**.

Las sustancias capaces de originar anticuerpos son los **antígenos**.

Entre antígeno y anticuerpo tiene lugar una **reacción** como resultado de la cual el antígeno es destruido. Esta reacción es específica, pues se produce sólo entre un anticuerpo y el antígeno que provocó su formación.

La creación de anticuerpos es un modo que tiene el organismo de defenderse contra los microbios patógenos, ya que éstos se comportan como antígenos y dan lugar a la formación de anticuerpos.

Normalmente los anticuerpos se originan recién cuando se realiza la entrada del antígeno, pero existe una importante excepción a esta regla, cuya razón aún no ha sido aclarada. En la membrana de los **hematíes** existen dos sustancias que se comportan como **antígenos** y se llaman **A** y **B**. Una persona puede tener ambos, sólo uno o ninguno de ellos.

En el **plasma**, y aquí reside la diferencia, se encuentran **anticuerpos** llamados **anti A** y **anti B**, que no pueden coexistir con el antígeno correspondiente y que se presentan normalmente aun cuando nunca llegue a entrar el antígeno correspondiente en la sangre.

De acuerdo con la presencia o ausencia de esos antígenos y anticuerpos en la sangre es posible formar cuatro grupos:

| Grupo | Antígeno (glóbulos) | Anticuerpos (plasma) | % en raza blanca |
|-------|---------------------|----------------------|------------------|
| A     | A                   | anti B               | 42               |
| B     | B                   | anti A               | 9                |
| AB    | AB                  | no tiene             | 3                |
| O     | no tiene            | anti A y anti B      | 46               |

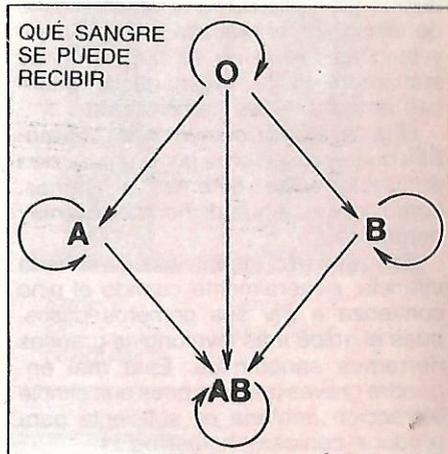
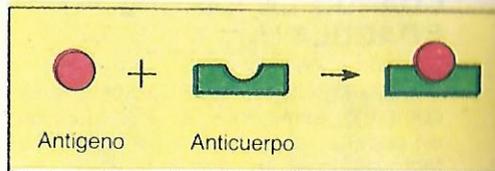
Si se mezcla la sangre de dos personas de grupos diferentes en algunos casos no pasa nada, pero en otros se produce una **aglutinación**, es decir la formación de pequeños grumos. Esto sucede porque los glóbulos rojos del dador reaccionan con el plasma del receptor y forman grumos que obstruyen los vasos sanguíneos de pequeño calibre.

Cuando se realiza una transfusión de sangre debe tenerse en cuenta que en **plasma del receptor** no existan los anticuerpos que reaccionen contra los antígenos presentes en los **glóbulos del dador**.

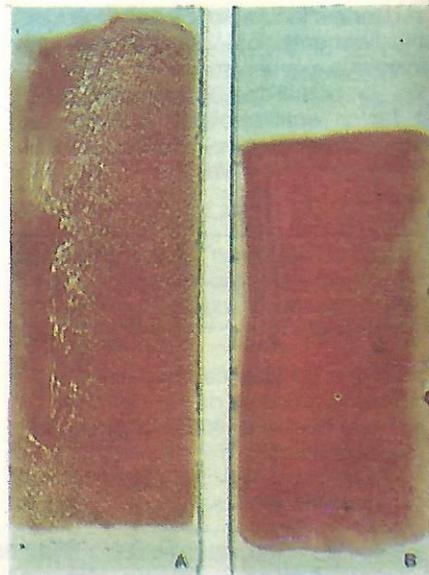
En cambio no es importante la acción de los anticuerpos de la sangre del dador porque actúan en una proporción muy pequeña.

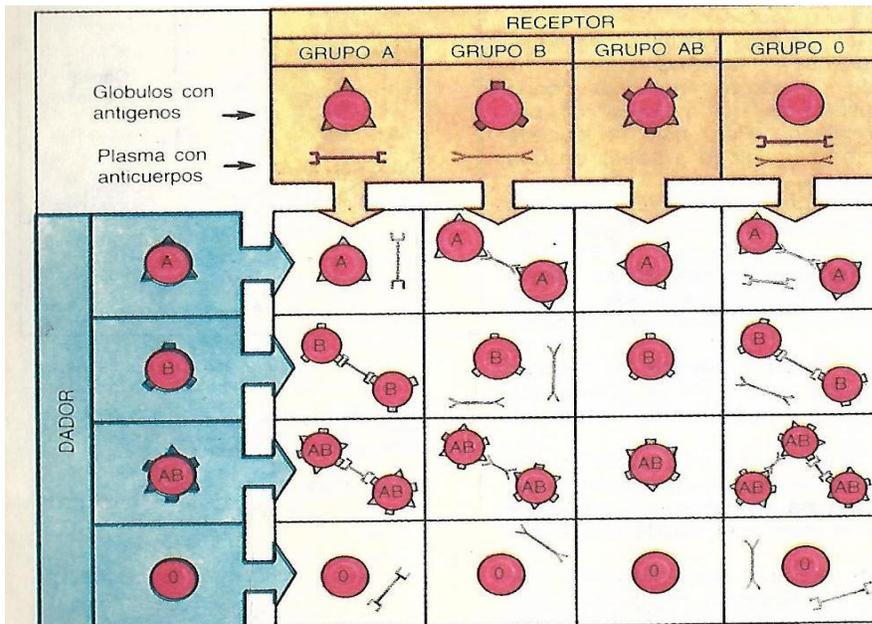
Existen además otros antígenos en los glóbulos rojos, cuya cantidad se calcula hoy en un centenar. El más conocido de ellos se halló por primera vez en el mono Rhesus macacus, por eso se lo llamó factor Rh. El 85 % de los individuos lo posee (Rh +) y el resto carece de él (Rh -).

El número de combinaciones posibles entre todos los factores es tan grande, que se piensa que en el futuro se podrá identificar por ellos a una persona, tal como se hace ahora con las impresiones digitales.



*En el preparado A la aglutinación indica incompatibilidad sanguínea, lo que no sucede en B.*





| Grupo sanguíneo | A              | B          | AB             | O                |
|-----------------|----------------|------------|----------------|------------------|
| En la membrana  | Antígeno A     | Antígeno B | Antígeno A y B | No antígenos     |
| En el plasma    | Anti-B         | Anti-A     | No anticuerpos | Anti-A<br>Anti-B |
| Factor Rh       | Rh (+)         |            | Rh (-)         |                  |
| En la membrana  | Antígeno Rh(D) |            | No antígeno    |                  |
| En el plasma    | No anticuerpo  |            | Anti-Rh(D)     |                  |

2- Natalia necesita una transfusión. Es B-. Varios amigos ofrecen su sangre: Gabriel, que es O-; Joaquín, que es AB- y Sofía, que es B+.

- ¿Cuál o cuáles de los dadores puede/n dar su sangre? Fundamentar la respuesta.
- Nombrar al dador universal y al receptor universal, teniendo en cuenta grupo y factor. Fundamentar la respuesta.
- Averigüen su grupo y factor sanguíneos, y determinen de quiénes pueden recibir. Decir si podrían donarle sangre a Natalia.