**Sangre**



Muestra de sangre humana.

* **a**: Glóbulos rojos o eritrocitos
* **b**: Glóbulo blanco: [Neutrófilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Neutr%C3%B3filo)
* **c**: Glóbulo blanco: [Eosinófilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Eosin%C3%B3filo)
* **d**: Glóbulo blanco: [Linfocito](http://es.wikipedia.org/wiki/Linfocito)



Sangre vista con aumento de 1024X a 640X.

La **sangre** ([humor circulatorio](http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_los_cuatro_humores)) es un [tejido](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_%28biolog%C3%ADa%29) [fluido](http://es.wikipedia.org/wiki/Fluido) que circula por [capilares](http://es.wikipedia.org/wiki/Capilar), [venas](http://es.wikipedia.org/wiki/Vena) y [arterias](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria) de todos los [vertebrados](http://es.wikipedia.org/wiki/Vertebrado). Su color [rojo](http://es.wikipedia.org/wiki/Rojo) característico es debido a la presencia del [pigmento hemoglobínico](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina) contenido en los [eritrocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito).

Es un tipo de [tejido conjuntivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_conjuntivo) especializado, con una [matriz](http://es.wikipedia.org/wiki/Matriz_extracelular) [coloidal](http://es.wikipedia.org/wiki/Coloide) [líquida](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido) y una constitución compleja. Tiene una fase sólida ([elementos formes](http://es.wikipedia.org/wiki/Elementos_figurados), que incluye a los [glóbulos blancos](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%B3bulos_blancos), los [glóbulos rojos](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%B3bulos_rojos) y las [plaquetas](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaquetas)) y una fase líquida, representada por el [plasma sanguíneo](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_sangu%C3%ADneo).

Su función principal es la logística de distribución e integración sistémica, cuya contención en los [vasos sanguíneos](http://es.wikipedia.org/wiki/Vaso_sangu%C3%ADneo) (espacio vascular) admite su distribución (circulación sanguínea) hacia casi todo el cuerpo.

|  |
| --- |
| **Contenido*** [1 Información general](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Informaci.C3.B3n_general)
* [2 Composición de la sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Composici.C3.B3n_de_la_sangre)
	+ [2.1 Glóbulos rojos](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Gl.C3.B3bulos_rojos)
		- [2.1.1 Hemoglobina](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Hemoglobina)
	+ [2.2 Glóbulos blancos](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Gl.C3.B3bulos_blancos)
		- [2.2.1 Granulocitos o células polimorfonucleares](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Granulocitos_o_c.C3.A9lulas_polimorfonucleares)
		- [2.2.2 Agranulocitos o células monomorfonucleares](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Agranulocitos_o_c.C3.A9lulas_monomorfonucleares)
	+ [2.3 Plaquetas](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Plaquetas)
	+ [2.4 Plasma sanguíneo](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Plasma_sangu.C3.ADneo)
* [3 Características físico-químicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Caracter.C3.ADsticas_f.C3.ADsico-qu.C3.ADmicas)
* [4 Tipos de sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Tipos_de_sangre)
* [5 Fisiología de la sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Fisiolog.C3.ADa_de_la_sangre)
* [6 Hematopoyesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Hematopoyesis)
* [7 Transporte gases](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Transporte_gases)
	+ [7.1 Transporte de dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Transporte_de_di.C3.B3xido_de_carbono)
	+ [7.2 Transporte de iones de hidrógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Transporte_de_iones_de_hidr.C3.B3geno)
* [8 Circulación de la sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Circulaci.C3.B3n_de_la_sangre)
* [9 Hemograma](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Hemograma)
* [10 Enfermedades de la sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Enfermedades_de_la_sangre)
* [11 Véase también](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#V.C3.A9ase_tambi.C3.A9n)
* [12 Referencias](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Referencias)
* [13 Enlaces externos](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Enlaces_externos)
 |

**Información general**



Sangre circulando con aumento de 640X.

* El prefijo "*hem—*" ("*hemo—*" también "*hemato—*"), derivado del [griego](http://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_griego) *haima*, se usa en el léxico médico para referirse a lo relacionado con la sangre. Por ejemplo: [hemostasia](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemostasia), [hematocrito](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematocrito), [hemodinámico](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemodin%C3%A1mica), hematíe, [hematopoyesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematopoyesis), etc.
* La sangre es una [dispersión coloidal](http://es.wikipedia.org/wiki/Dispersi%C3%B3n_coloidal): las [plaquetas](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaqueta) representa su fase continua y fluida, y los elementos formes representan la fase dispersa del sistema, en forma de pequeños corpúsculos semisólidos.
* Antiguamente, la sangre era considerada, según la [teoría humoral](http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_los_cuatro_humores), la sustancia predominante en individuos de temperamento sanguíneo.
* La sangre representa aproximadamente el 7% del peso de un cuerpo humano promedio.[[1]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-0) Así, se considera que un adulto tiene un volumen de sangre ([volemia](http://es.wikipedia.org/wiki/Volemia)) de aproximadamente cinco litros, de los cuales 2,7-3 litros son plasma sanguíneo.
* En los humanos y en otras especies que utilizan la hemoglobina, la sangre arterial y oxigenada es de un color rojo brillante, mientras que la sangre venosa y parcialmente desoxigenada toma un color rojo oscuro y opaco. Sin embargo, debido a un efecto óptico causado por la forma en que la luz penetra a través de la piel, las venas se ven de un color azul.

**Composición de la sangre**

Como todo [tejido](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_%28biolog%C3%ADa%29), la sangre se compone de [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) y componentes extracelulares (su [matriz extracelular](http://es.wikipedia.org/wiki/Matriz_extracelular)). Estas dos fracciones tisulares vienen representadas por:

* Los **elementos formes** —también llamados [elementos figurados](http://es.wikipedia.org/wiki/Elementos_figurados)—: son elementos semisólidos (es decir, mitad líquidos y mitad sólidos) y particulados (corpúsculos) representados por [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) y componentes derivados de células.
* El **plasma sanguíneo**: un fluido traslúcido y amarillento que representa la matriz extracelular líquida en la que están suspendidos los elementos formes.

Los elementos formes constituyen alrededor del 45% de la sangre. Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de [hematocrito](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematocrito) (fracción "celular"), adscribible casi en totalidad a la masa eritrocitaria. El otro 55% está representado por el [plasma sanguíneo](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_sangu%C3%ADneo) (fracción acelular).

Los elementos formes de la sangre son variados en tamaño, estructura y función, y se agrupan en:

* las **células sanguíneas**, que son los *glóbulos blancos* o [*leucocitos*](http://es.wikipedia.org/wiki/Leucocito), células que "están de paso" por la sangre para cumplir su función en otros tejidos;
* los **derivados celulares**, que no son células estrictamente sino fragmentos celulares; están representados por los [*eritrocitos*](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito) y las [*plaquetas*](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaqueta); son los únicos componentes sanguíneos que cumplen sus funciones estrictamente dentro del espacio vascular.

**Glóbulos rojos**

[*Eritrocito*](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito)



Los glóbulos rojos ([eritrocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito)) están presentes en la sangre y transportan el [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno) hacia el resto de las [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) del cuerpo.

Los glóbulos rojos, hematíes o eritrocitos constituyen aproximadamente el 96% de los elementos figurados. Su valor normal (conteo) en la mujer promedio es de alrededor de 4.800.000, y en el varón, de aproximadamente 5.400.000 hematíes por [cm³](http://es.wikipedia.org/wiki/Cent%C3%ADmetro_c%C3%BAbico) (o mililitro).

Estos corpúsculos carecen de [núcleo](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_celular) y [orgánulos](http://es.wikipedia.org/wiki/Org%C3%A1nulos) (solo en mamíferos), por lo cual no pueden ser considerados estrictamente [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula). Contienen algunas vías enzimáticas y su [citoplasma](http://es.wikipedia.org/wiki/Citoplasma) está ocupado casi en su totalidad por la [hemoglobina](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina), una [proteína](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) encargada de transportar [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno). El [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono), contrario a lo que piensa la mayoría de la gente, es transportado en la sangre (libre disuelto 8%, como compuestos carbodinámicos 27%, y como [bicarbonato](http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato), este último regula el [pH](http://es.wikipedia.org/wiki/PH) en la sangre). En la [membrana plasmática](http://es.wikipedia.org/wiki/Membrana_plasm%C3%A1tica) de los eritrocitos están las glucoproteínas ([CDs](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%BAmulo_de_diferenciaci%C3%B3n%22%20%5Co%20%22C%C3%BAmulo%20de%20diferenciaci%C3%B3n)) que definen a los distintos [grupos sanguíneos](http://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_sangu%C3%ADneo) y otros identificadores celulares.

Los eritrocitos tienen forma de disco, bicóncavo, deprimido en el centro; esta forma aumenta la superficie efectiva de la membrana. Los glóbulos rojos maduros carecen de núcleo, porque lo expulsan en la [médula ósea](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9dula_%C3%B3sea) antes de entrar en el torrente sanguíneo (esto no ocurre en [aves](http://es.wikipedia.org/wiki/Ave), [anfibios](http://es.wikipedia.org/wiki/Anfibios) y ciertos animales). Los eritrocitos en humanos adultos se forman en la [médula ósea](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9dula_%C3%B3sea).

**Hemoglobina**

[*Hemoglobina*](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina)

La [hemoglobina](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina) —contenida exclusivamente en los glóbulos rojos— es un [pigmento](http://es.wikipedia.org/wiki/Pigmento), una [proteína](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) conjugada que contiene el grupo “[hemo](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemo%22%20%5Co%20%22Hemo)”. También transporta el [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono), la mayor parte del cual se encuentra disuelto en el plasma sanguíneo.

Los niveles normales de hemoglobina están entre los 12 y 18 [g](http://es.wikipedia.org/wiki/G)/[dl](http://es.wikipedia.org/wiki/Dl) de sangre, y esta cantidad es proporcional a la cantidad y calidad de hematíes (masa eritrocitaria). Constituye el 90% de los eritrocitos y, como pigmento, otorga su color característico, rojo, aunque esto sólo ocurre cuando el glóbulo rojo está cargado de oxígeno.

Tras una vida media de 120 días, los eritrocitos son destruidos y extraídos de la sangre por el [bazo](http://es.wikipedia.org/wiki/Bazo), el [hígado](http://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado) y la [médula ósea](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9dula_%C3%B3sea), donde la hemoglobina se degrada en [bilirrubina](http://es.wikipedia.org/wiki/Bilirrubina) y el [hierro](http://es.wikipedia.org/wiki/Hierro) es reciclado para formar nueva hemoglobina.

**Glóbulos blancos**

*:* [*Leucocito*](http://es.wikipedia.org/wiki/Leucocito)



Sangre circulando con posible glóbulo blanco arriba a la derecha. Aumento de X1024. M.óptico.

Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de los efectores celulares del [sistema inmunitario](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inmunitario), y son células con capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía. Los leucocitos son los encargados de destruir los [agentes infecciosos](http://es.wikipedia.org/wiki/Infecci%C3%B3n) y las células infectadas, y también segregan sustancias protectoras como los [anticuerpos](http://es.wikipedia.org/wiki/Anticuerpo), que combaten a las infecciones.

El conteo normal de leucocitos está dentro de un rango de 4.500 y 11.500 células por [mm³](http://es.wikipedia.org/wiki/Microlitro) (o microlitro) de sangre, variable según las condiciones fisiológicas ([embarazo](http://es.wikipedia.org/wiki/Embarazo), [estrés](http://es.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A9s), deporte, edad, etc.) y patológicas (infección, cáncer, inmunosupresión, aplasia, etc.). El recuento porcentual de los diferentes tipos de leucocitos se conoce como "fórmula leucocitaria" (ver [Hemograma](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#Hemograma), más adelante).

Según las características microscópicas de su citoplasma (tintoriales) y su núcleo (morfología), se dividen en:

* los [**granulocitos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Granulocitos) o **células polimorfonucleares**: son los neutrófilos, basófilos y eosinófilos; poseen un núcleo polimorfo y numerosos gránulos en su citoplasma, con tinción diferencial según los tipos celulares, y
* los [**agranulocitos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Agranulocitos) o **células monomorfonucleares**: son los linfocitos y los monocitos; carecen de gránulos en el citoplasma y tienen un núcleo redondeado.

**Granulocitos o células polimorfonucleares**

*:* [*Granulocito*](http://es.wikipedia.org/wiki/Granulocito)

* [**Neutrófilos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Neutr%C3%B3filo), presentes en sangre entre 2.500 y 7.500 células por mm³. Son los más numerosos, ocupando entre un 55% y un 70% de los leucocitos. Se tiñen pálidamente, de ahí su nombre. Se encargan de [fagocitar](http://es.wikipedia.org/wiki/Fagocitosis) sustancias extrañas ([bacterias](http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria), agentes externos, etc.) que entran en el organismo. En situaciones de infección o inflamación su número aumenta en la sangre. Su núcleo característico posee de 3 a 5 lóbulos separados por finas hebras de cromatina, por lo cual antes se los denominaba "polimorfonucleares" o simplemente "polinucleares", denominación errónea.
* [**Basófilos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Bas%C3%B3filo): se cuentan de 0,1 a 1,5 células por mm³ en sangre, comprendiendo un 0,2-1,2% de los glóbulos blancos. Presentan una tinción basófila, lo que los define. Segregan sustancias como la [heparina](http://es.wikipedia.org/wiki/Heparina), de propiedades anticoagulantes, y la [histamina](http://es.wikipedia.org/wiki/Histamina) que contribuyen con el proceso de la inflamación. Poseen un núcleo a menudo cubierto por los gránulos de secreción.
* [**Eosinófilos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Eosin%C3%B3filo): presentes en la sangre de 50 a 500 células por mm³ (1-4% de los leucocitos) Aumentan en enfermedades producidas por parásitos, en las alergias y en el asma. Su núcleo, característico, posee dos lóbulos unidos por una fina hebra de cromatina, y por ello también se las llama "células en forma de antifaz".

**Agranulocitos o células monomorfonucleares**

[*Agranulocitos*](http://es.wikipedia.org/wiki/Agranulocitos)

* [**Monocitos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Monocito): Conteo normal entre 150 y 900 células por mm³ (2% a 8% del total de glóbulos blancos). Esta cifra se eleva casi siempre por infecciones originadas por virus o parásitos. También en algunos tumores o leucemias. Son células con núcleo definido y con forma de riñón. En los tejidos se diferencian hacia [**macrófagos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Macr%C3%B3fago) o histiocitos.
* [**Linfocitos**](http://es.wikipedia.org/wiki/Linfocito): valor normal entre 1.300 y 4000 por mm³ (24% a 32% del total de glóbulos blancos). Su número aumenta sobre todo en infecciones virales, aunque también en [enfermedades neoplásicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Neoplasia) (cáncer) y pueden disminuir en inmunodeficiencias. Los linfocitos son los efectores específicos del sistema inmunitario, ejerciendo la inmunidad adquirida celular y humoral. Hay dos tipos de linfocitos, los linfocitos B y los linfocitos T.

Los *linfocitos B* están encargados de la inmunidad humoral, esto es, la secreción de anticuerpos (sustancias que reconocen las bacterias y se unen a ellas y permiten su fagocitocis y destrucción). Los granulocitos y los monocitos pueden reconocer mejor y destruir a las bacterias cuando los anticuerpos están unidos a éstas (opsonización). Son también las células responsables de la producción de unos componentes del suero de la sangre, denominados inmunoglobulinas.

Los *linfocitos T* reconocen a las células infectadas por los virus y las destruyen con ayuda de los macrófagos. Estos linfocitos amplifican o suprimen la respuesta inmunológica global, regulando a los otros componentes del sistema inmunitario, y segregan gran variedad de [citoquinas](http://es.wikipedia.org/wiki/Citoquina). Constituyen el 70% de todos los linfocitos.

Tanto los linfocitos T como los B tienen la capacidad de "recordar" una exposición previa a un antígeno específico, así cuando haya una nueva exposición a él, la acción del sistema inmunitario será más eficaz.

**Plaquetas**

*:* [*Plaqueta*](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaqueta)

Las plaquetas ([trombocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Trombocito)) son fragmentos celulares pequeños (2-3 μm de diámetro), ovales y sin núcleo. Se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los [megacariocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Megacariocito) quedando libres en la circulación sanguínea. Su valor cuantitativo normal se encuentra entre 150.000 y 450.000 plaquetas por mm³ (en [España](http://es.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%B1a), por ejemplo, el valor medio es de 226.000 por microlitro con una [desviación estándar](http://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n_est%C3%A1ndar) de 46.000[[2]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-1) ).

Las plaquetas sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos. En el proceso de [coagulación](http://es.wikipedia.org/wiki/Coagulaci%C3%B3n) (hemostasia), las plaquetas contribuyen a la formación de los coágulos (trombos), así son las responsables del cierre de las heridas vasculares. (Ver [trombosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Trombosis)). Una gota de sangre contiene alrededor de 250.000 plaquetas.

Su función es coagular la sangre, las plaquetas son las celulas más pequeñas de la sangre, cuando se rompe un vaso circulatorio ellas vienen y rodean la herida para disminuir el tamaño para evitar el sangrado.

El fibrinogeno se transforma en unos hilos pegajosos y con las plaquetas forman una red para atrapar los globulos rojos que se coagula y forma una costra para evitar la hemorragia.

**Plasma sanguíneo**

[*Plasma sanguíneo*](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_sangu%C3%ADneo)

El plasma sanguíneo es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los [elementos formes](http://es.wikipedia.org/wiki/Elementos_figurados). Es salado y de color amarillento traslúcido y es más denso que el agua. El volumen plasmático total se considera como de 40-50 mL/[kg](http://es.wikipedia.org/wiki/Kg) peso.

El plasma sanguíneo es esencialmente una solución [acuosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua) de composición compleja conteniendo 91% agua, y las proteínas el 8% y algunos rastros de otros materiales ([hormonas](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona), [electrolitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Electrolito), etc). Estas proteínas son: fibrógeno, globulinas, albúminas y lipoproteínas. Otras proteínas plasmáticas importantes actúan como transportadores hasta los tejidos de nutrientes esenciales como el cobre, el hierro, otros metales y diversas hormonas. Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino.

Además de vehiculizar las células de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula). El [suero](http://es.wikipedia.org/wiki/Suero) sanguíneo es la fracción fluida que queda cuando se coagula la sangre y se consumen los factores de la coagulación.

Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrógeno) y en las glándulas endocrinas (hormonas).

El plasma es una mezcla de proteínas, [aminoácidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido), [glúcidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%BAcido), [lípidos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpido), [sales](http://es.wikipedia.org/wiki/Sal), [hormonas](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona), [enzimas](http://es.wikipedia.org/wiki/Enzima), [anticuerpos](http://es.wikipedia.org/wiki/Anticuerpo), [urea](http://es.wikipedia.org/wiki/Urea), gases en disolución y sustancias inorgánicas como [sodio](http://es.wikipedia.org/wiki/Sodio), [potasio](http://es.wikipedia.org/wiki/Potasio), [cloruro de calcio](http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_calcio), [carbonato](http://es.wikipedia.org/wiki/Carbonato) y [bicarbonato](http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato).

**Características físico-químicas**

* La sangre es un [fluido no-newtoniano](http://es.wikipedia.org/wiki/Fluido_no-newtoniano) (ver [Ley de Poiseuille](http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Poiseuille) y [flujo laminar](http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_laminar) de perfil parabólico), con movimiento perpetuo y pulsátil, que circula unidireccionalmente contenida en el espacio vascular (las propiedades del flujo son adaptadas a la arquitectura de los vasos sanguíneos). El impulso hemodinámico es proporcionado por el corazón en colaboración con los grandes vasos elásticos.
* La sangre suele tener un [pH](http://es.wikipedia.org/wiki/PH) entre 7,36 y 7,44 (valores presentes en sangre arterial). Sus variaciones más allá de esos valores son condiciones que deben corregirse pronto ([alcalosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Alcalosis), cuando el pH es demasiado básico, y [acidosis](http://es.wikipedia.org/wiki/Acidosis), cuando el pH es demasiado ácido).
* Una persona adulta tiene alrededor de 4-5 litros de sangre (7% de peso corporal), a razón de unos 65 a 71 [mL](http://es.wikipedia.org/wiki/Mililitro) de sangre por [kg](http://es.wikipedia.org/wiki/Kg) de peso corporal.

**Tipos de sangre**

Existen los siguientes tipos de sangre: **A, B, AB y 0** (cero). Si a una persona con un tipo de sangre se le transfunde sangre de otro tipo se puede enfermar gravemente e incluso morir ya que los grupos sanguíneos se clasifican según una franja llamada aglutinógeno que existe alrededor de los eritrocitos en su capa citoplasmatica, que si capta un grupo extraño de sangre se puede destruir, lo que produce la destrucción del eritrocito generando una reacción en cadena. Así es que los hospitales tratan de hallar sangre compatible en los [bancos de sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Banco_de_sangre), es decir, sangre del mismo tipo que la del paciente a través de centrífugas y reactivos.

Cabe destacar que entre los grupos sanguíneos de menos compatibilidad se encuentra el grupo "AB" por el contrario el grupo "0-" tiene compatibilidad con todos los tipos de sangre, (negativos y positivos) mientras que el "0+" tiene compatibilidad con los tipos de sangre positiva. Vea también: [Transfusión de sangre](http://es.wikipedia.org/wiki/Transfusi%C3%B3n_de_sangre).

Hay 4 grupos sanguíneos básicos:

1. Grupo A con antígenos A en las glóbulos rojos y anticuerpos anti-B en el plasma.
2. Grupo B con antígenos B en las glóbulos rojos y anticuerpos anti-A en el plasma.
3. Grupo AB con antígenos A y B en las glóbulos rojos y sin los anticuerpos anti-A ni anti-B en el plasma. Este grupo se conoce como "receptor universal de sangre", ya que puede recibir sangre de cualquier grupo pero no puede donar mas que a los de su propio tipo.
4. Grupo 0 sin antígenos A ni B en las glóbulos rojos y con los anticuerpos anti-A y anti-B en el plasma.Este grupo se conoce como "donador universal de sangre", ya que puede donar sangre a cualquier grupo pero no puede recibir mas que de su propio tipo.

Hay otra clasificación numérica,[*[cita requerida](http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia%3AVerificabilidad%22%20%5Co%20%22Wikipedia%3AVerificabilidad)*] que casi no se usa:

* 0 = 1
* A = 2
* B = 3
* AB = 4

Por ejemplo, *3 RH+* equivale a *B RH+*

**Fisiología de la sangre**

Una de las funciones de la sangre es proveer [nutrientes](http://es.wikipedia.org/wiki/Nutriente) ([oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno), [glucosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa)), elementos constituyentes del tejido y conducir productos de la actividad metabólica (como [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono)).

La sangre también permite que células y distintas sustancias ([aminoácidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cidos), [lípidos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpido), [hormonas](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona)) sean transportados entre tejidos y órganos.

La [fisiología](http://es.wikipedia.org/wiki/Fisiolog%C3%ADa) de la sangre está relacionada con los elementos que la componen y por los [vasos](http://es.wikipedia.org/wiki/Vaso_sangu%C3%ADneo) que la transportan, de tal manera que:

* Transporta el [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno) desde los [pulmones](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n) al resto del organismo, vehiculizado por la [hemoglobina](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina) contenida en los [glóbulos rojos](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito).
* Transporta el [anhídrido carbónico](http://es.wikipedia.org/wiki/Anh%C3%ADdrido_carb%C3%B3nico) desde todas las células del cuerpo hasta los pulmones.
* Transporta los nutrientes contenidos en el [plasma sanguíneo](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_sangu%C3%ADneo), como glucosa, aminoácidos, lípidos y sales minerales desde el [hígado](http://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado), procedentes del [aparato digestivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_digestivo) a todas las células del cuerpo.
* Transporta mensajeros químicos, como las [hormonas](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona).
* Defiende el cuerpo de las [infecciones](http://es.wikipedia.org/wiki/Infecci%C3%B3n), gracias a las células de defensa o [glóbulo blanco](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%B3bulos_blancos).
* Responde a las [lesiones](http://es.wikipedia.org/wiki/Lesi%C3%B3n) que producen [inflamación](http://es.wikipedia.org/wiki/Inflamaci%C3%B3n), por medio de tipos especiales de [leucocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Leucocito) y otras [células](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula).
* Coagulación de la sangre y [hemostasia](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemostasia): Gracias a las [plaquetas](http://es.wikipedia.org/wiki/Plaqueta) y a los [factores de coagulación](http://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_coagulaci%C3%B3n).
* Rechaza el trasplante de órganos ajenos y alergias, como respuesta del [sistema inmunitario](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inmunitario).
* [Homeostasis](http://es.wikipedia.org/wiki/Homeostasis) en el transporte del líquido extracelular, es decir en el líquido intravascular.

**Hematopoyesis**

*:* [*Hematopoyesis*](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematopoyesis)

Las células sanguíneas son producidas en la [médula ósea](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9dula_%C3%B3sea); este proceso es llamado [hematopoyesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematopoyesis). El componente proteico es producido en el [hígado](http://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado), mientras que las hormonas son producidas en las [glándulas endocrinas](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndulas_endocrinas) y la fracción acuosa es mantenida por el [riñón](http://es.wikipedia.org/wiki/Ri%C3%B1%C3%B3n) y el [tubo digestivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_digestivo).

Las células sanguíneas son degradadas por el [bazo](http://es.wikipedia.org/wiki/Bazo) y las [células de Kupffer](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lulas_de_Kupffer) en el hígado ([hemocateresis](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemocateresis%22%20%5Co%20%22Hemocateresis)). Este último, también elimina las proteínas y los aminoácidos. Los eritrocitos usualmente viven algo más de 120 días antes de que sea sistemáticamente reemplazados por nuevos eritrocitos creados en el proceso de eritropoyesis.

**Transporte gases**

[*Hemoglobina*](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina)

La oxigenación de la sangre es medida según la [presión parcial](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_parcial) del oxígeno. 98,5% del oxígeno está combinado con la [hemoglobina](http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina). Solo el 1,5% está físicamente disuelto. La [molécula](http://es.wikipedia.org/wiki/Mol%C3%A9cula) de hemoglobina es la encargada del transporte de oxígeno en los mamíferos y otras especies.

Con la excepción de la [arteria pulmonar](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria_pulmonar) y la [arteria umbilical](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria_umbilical), y sus venas correspondientes, las [arterias](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria) transportan la sangre oxigenada desde el [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n) y la entregan al cuerpo a través de las [arteriolas](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteriola) y los [tubos capilares](http://es.wikipedia.org/wiki/Capilar), donde el oxígeno es consumido; luego las venas transportan la sangre desoxigenada de regreso al corazón.

Bajo condiciones normales, en humanos, la hemoglobina en la sangre que abandona los pulmones está alrededor del 96-97% saturada con oxígeno; la sangre "desoxigenada" que retorna a los pulmones está saturada con oxígeno en un 75%.[[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-2) [[4]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-3) Un feto, recibiendo oxígeno a través de la placenta, es expuesto a una menor presión de oxígeno (alrededor del 20% del nivel encontrado en los pulmones de un adulto), es por eso que los fetos producen otra clase de hemoglobina con mayor afinidad al oxígeno (hemoglobina F) para poder extraer la mayor cantidad posible de oxígeno de su escaso suministro.[[5]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-4)

*Favor investigar* [*Hematosis*](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematosis)

**Transporte de dióxido de carbono**

Cuando la sangre sistémica arterial fluye a través de los capilares, el dióxido de carbono se dispersa de los tejidos a la sangre. Parte del dióxido de carbono es disuelto en la sangre.Y, a la vez algo del dióxido de carbono reacciona con la hemoglobina para formar carboamino hemoglobina. El resto del dióxido de carbono es convertido en bicarbonato e iones de hidrógeno. La mayoría del dióxido de carbono es transportado a través de la sangre en forma de iones de bicarbonato.

**Transporte de iones de hidrógeno**

Algo de la oxihemoglobina pierde oxígeno y se convierte en deoxihemoglobina. La deoxihemoglobina tiene una mayor afinidad con H+ que la oxihemoglobina por lo cual se asocia con la mayoría de los iones de hidrógeno.

**Circulación de la sangre**

*:* [*Sistema cardiovascular*](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_cardiovascular)

La función principal de la circulación es el transporte de sustancias vehiculizadas mediante la sangre para que un [organismo](http://es.wikipedia.org/wiki/Ser_vivo) realice sus actividades vitales.

En el hombre está formado por:

* El [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n):órgano musculoso situado en la cavidad torácica, entre los dos pulmones. Su forma es cónica, algo aplanado, con la base dirigida hacia arriba, a la derecha, y la punta hacia abajo, a la izquierda, terminando en el 5º espacio intercostal.[[6]](http://es.wikipedia.org/wiki/Sangre#cite_note-5)
* [Arterias](http://es.wikipedia.org/wiki/Arteria): las arterias están hechas de tres capas de tejido, uno muscular en el medio y una capa interna de [tejido epitelial](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_epitelial).
* [Capilares](http://es.wikipedia.org/wiki/Capilar): los capilares están embebidos en los tejidos, permitiendo además el intercambio de gases dentro del tejido. Los capilares son muy delgados y frágiles, teniendo solo el espesor de una [capa epitelial](http://es.wikipedia.org/wiki/Epitelio).
* [Venas](http://es.wikipedia.org/wiki/Vena): las venas transportan sangre a más baja presión que las arterias, no siendo tan fuerte como ellas. La sangre es entregada a las venas por los capilares después que el intercambio entre el oxígeno y el [dióxido de carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) ha tenido lugar. Las venas transportan sangre rica en residuos de vuelta al [corazón](http://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n) y a los [pulmones](http://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n). Las venas tienen en su interior válvulas que aseguran que la sangre con baja presión se mueva siempre en la dirección correcta, hacia el corazón, sin permitir que retroceda. La sangre rica en residuos retorna al corazón y luego todo el proceso se repite.

**Hemograma**

El hemograma es el informe impreso resultante de un análisis cualicuantitativo de diversas variables mensurables de la sangre. El hemograma básico informa sobre los siguientes datos:

* Recuento de elementos formes
* Valores de hemoglobina
* Índices corpusculares
* Valores normales

**Enfermedades de la sangre**

La [Hematología](http://es.wikipedia.org/wiki/Hematolog%C3%ADa) es la especialidad médica que se dedica al estudio de la sangre y sus afecciones relacionadas. El siguiente es un esquema general de agrupación de las diversas enfermedades de la sangre:

* Enfermedades del sistema eritrocitario
* Enfermedades del sistema leucocitario
* Enfermedades de la hemostasia
* Hemopatías malignas (leucemias/linfomas, discrasias y otros)

Las enfermedades de la sangre básicamente, pueden afectar elementos celulares (eritrocitos, plaquetas y leucocitos), plasmáticos (inmunoglobulinas, factores hemostáticos), órganos hematopoyéticos (médula ósea) y órganos linfoides (ganglios linfáticos y bazo). Debido a las diversas funciones que los componentes sanguíneos cumplen, sus trastornos darán lugar a una serie de manifestaciones que pueden englobarse en diversos síndromes.

Los síndromes hematológicos principales:

* [Síndrome anémico](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_an%C3%A9mico)
* [Síndrome poliglobúlico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_poliglob%C3%BAlico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome granulocitopénico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_granulocitop%C3%A9nico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome de insuficiencia medular global](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_de_insuficiencia_medular_global&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome adenopático](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_adenop%C3%A1tico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome esplenomegálico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_esplenomeg%C3%A1lico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome disglobulinhémico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_disglobulinh%C3%A9mico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome hemorrágico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_hemorr%C3%A1gico&action=edit&redlink=1)
* [Síndrome mielodisplásico](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_mielodispl%C3%A1sico).
* [Síndrome mieloproliferativo crónico](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_mieloproliferativo_cr%C3%B3nico)
* [Síndrome linfoproliferativo crónico](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%ADndrome_linfoproliferativo_cr%C3%B3nico&action=edit&redlink=1) (con expresión leucémica)