



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

¿QUE TAN SEGURA ES LA SANGRE SEGURA?

TRABAJO ESCRITO VIA CURSO DE EDUCACION CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

PRESENTA :

ROSALBA ROBLES GONZALEZ



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA**



MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

TÍTULO DEL TEMA

¿ QUE TAN SEGURA ES LA SANGRE SEGURA ?

(Trabajo escrito vía curso de educación continua)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA

PRESENTA

ROSALBA ROBLES GONZÁLEZ

MÉXICO, D. F.

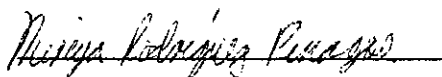
AÑO 2001

Jurado asignado

Presidente **Prof. Maria Isabel Aguilar Laurents**
Vocal **Prof. Isaura Luisa Carrera García**
Secretario **Prof. Mireya Rodríguez Penagos**
1er. Suplente **Prof. Helgi Helen Jung Cook**
2o. Suplente **Prof. José Manuel Mendez Stivalet**

**Sitio donde se desarrolló el tema : CENTRO NACIONAL DE
EDUCACIÓN QUÍMICA, FACULTAD DE QUÍMICA**

Nombre completo y firma del asesor del tema



MIREYA RÓDRIGUEZ PENAGOS

Nombre completo y firma del sustentante



ROSALBA ROBLES GONZÁLEZ

A Gil y Mode

por haberme dado la vida

Gracias a la vida, a mi Dios

A mis tesoros :

Viridiana Carina , Mariana y José Adrián López Robles

A mis hermanos :

Gilito, Cristina, Antonio, Eduardo A., Mario, Audelia,

José Luis, Hortensia

A mis sobrinos :

**Guillermo, Graciela, Griselda, Ángel, Martha, Leticia
Robles García.**

Lucia, Alejandra Suárez Robles.

Ricardo, Marisol, Raúl, Blanca, Rubén Briones Robles.

Griselda, Cristóbal, J. Gildardo Robles Sánchez.

Edgar, Mónica Robles Castillejos

Norma A. Robles Pardo

Luis E., Lucero Robles Contreras

Fernando, Oscar, Rafael Briones Robles

Como una muestra de cariño.

A Juan por estar presente desde siempre

A M. en C. Glinda Irazoque Palazuelos

A IQ. Cristina Rueda Alvarado

A M. en C. Mireya Rodríguez Penagos

A M. en C. Isaura Luisa Carrera García

Al Honorable Jurado por dedicarme su tiempo

A mi Facultad, a mi escuela CCH Sur

**A mis compañeros y amigos del Diplomado en Educación
Química.**

A mis alumnos

**A la grandiosidad de nuestros antepasados que
representaban a la sangre con un Glifo , como en
Teotihuacan, Tlaxcala, y sobre todo en Cacaxtla
que la nombran " líquido divino "**

INDICE	1
INTRODUCCIÓN	2
- OBJETIVOS	2
- MARCO CONTEXTUAL	3
- JUSTIFICACIÓN	4
- PERFIL DE LOS ALUMNOS	4
- PROGRAMA DE LA OPCIÓN TÉCNICA DE BANCO DE SANGRE	4
- PROPUESTA EDUCATIVA	6
GENERALIDADES	7
- MEZCLAS	8
- COMPUESTOS	9
- DISOLUCIONES	11
- SUSPENSIONES	11
- pH	11
- DENSIDAD	12
- PRESIÓN OSMÓTICA	13
TEMAS	14
a) ¿ QUÉ ES LA SANGRE ?	14
b) ¿ CUÁLES SON SUS COMPONENTES ?	15
c) ¿ CÓMO SE FORMA LA SANGRE ?	25
d) FUNCIÓN DE LA SANGRE EN EL ORGANISMO	26
e) MANEJO DE LA SANGRE Y EXÁMENES QUE SE LE DEBEN REALIZAR PARA CONSIDERARLA SEGURA	27
f) ¿ QUÉ HAY CON RESPECTO A LOS SUSTITUTOS DE LA SANGRE ?	38
g) ¿ ES POSIBLE LA CONSERVACIÓN CRIOGÉNICA DE LA SANGRE ?	48
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
APÉNDICE	53

¿QUE TAN SEGURA ES LA SANGRE SEGURA?

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

*** Introducir al alumno de la opción técnica de Banco de Sangre en las características y funciones de la sangre y en los requisitos que debe reunir una sangre para poder considerarla una sangre segura para transfusión.**

*** Mediante la formulación de la pregunta ¿qué tan segura es la sangre?, despertar en los alumnos la inquietud por la investigación.**

*** Darles a conocer los sustitutos de la sangre que han sido desarrollados y con ello hacer énfasis en la interrelación que existe entre la Química y la Vida, ya que en los procesos metabólicos de nuestro organismo interactúan muchos procesos físicos, químicos, biológicos , etc.**

*** Concientizar a los futuros profesionales del área de la salud en el uso racional de la sangre.**

MARCO CONTEXTUAL

BANCO DE SANGRE. Es una OPCIÓN TÉCNICA que se imparte a nivel Bachillerato, en el Colegio de Ciencias y Humanidades. En todos los planteles del Colegio existe el Departamento de Opciones Técnicas, pero solo en los planteles Oriente, Sur y Naucalpan se imparte la Opción de Banco de Sangre (no es una asignatura curricular, como su nombre lo dice, es opcional).

Esta opción capacita como técnico en Banco de Sangre al estudiante, paralelamente al cursar el Bachillerato.

Es un curso teórico práctico que se imparte en dos semestres, seis horas a la semana al final de los cuales se realizan actividades prácticas en el sector salud.

Al terminar estas actividades se otorga un diploma al estudiante, que lo acredita como TÉCNICO EN BANCO DE SANGRE a nivel Bachillerato, aún y cuando no haya concluido el Bachillerato.

JUSTIFICACIÓN

Fomentar en los alumnos, a través del conocimiento acerca de cómo funciona la sangre, una actitud crítica con respecto al uso de los tratamientos terapéuticos con sangre, misma que les será de utilidad ya sea como futuros profesionales del área de la salud o Químicos, Físicos, Biólogos o bien como pacientes en general.

PERFIL DE LOS ALUMNOS

Para el ingreso a cualquier opción : se aceptan alumnos a partir del tercer semestre inscritos en el sistema CCH y a exalumnos del CCH de cualquier plantel.

Deben ser alumnos que tengan interés en la materia, que estén dispuestos a trabajar, a manipular la sangre y a pasar sus vacaciones haciendo prácticas en un medio hospitalario.

PROGRAMA DE LA OPCION TECNICA DE BANCO DE SANGRE

El programa de la Opción Técnica de BANCO DE SANGRE se divide en 6 unidades (3 unidades en cada semestre) y un apéndice, que contempla la reglamentación sanitaria vigente, respecto a cada tema .

UNIDAD 1: Laboratorio del servicio de transfusión, manejo de aparatos, de material y de equipo de laboratorio.

Normas de seguridad e higiene y la terminología propia del Banco de Sangre.

UNIDAD 2: Conceptos de inmunohematología con aplicación al banco de sangre. Estudio de la sangre en general, sus componentes y los sistemas inmunológicos.

UNIDAD 3: El Donador sanguíneo. Características que debe reunir el donador de sangre.

UNIDAD 4: Pruebas cruzadas de compatibilidad y pruebas especiales de detección de anticuerpos.

UNIDAD 5: Fraccionamiento de la sangre, anticoagulantes utilizados en la conservación de los componentes sanguíneos.

UNIDAD 6: Indicaciones terapéuticas de la aplicación de las diversas fracciones sanguíneas.

APÉNDICE: Reglamentaciones legales que rigen a los bancos de sangre.

PROPUESTA EDUCATIVA

Se proponen varios temas a revisión, que han sido o serán abordados en otras asignaturas, pero no con la especificidad con que se trata en esta opción .

- | | |
|---|-----------------|
| a) ¿ Que es la sangre? | unidad 2 |
| b) ¿Cuáles son sus componentes? | unidad 2 |
| c) ¿Cómo se forma la sangre? | unidad 2 |
| d) Función de la sangre en el organismo. | unidad 2 |
| e) Manejo de la sangre y exámenes que se le deben realizar para considerarla segura. | unidad 3 |
| | unidad 5 |
| f) ¿Qué hay con respecto a los sustitutos de la sangre? | unidad 4 |
| g) ¿Es posible la conservación criogénica de la sangre? | unidad 6 |

GENERALIDADES

Los conceptos que se revisan como conocimientos previos

son:

Mezclas

Compuestos *

Disoluciones

Suspensiones

pH "

Densidad

Presión osmótica

* **como ejemplo de esto se propone en el apéndice
la práctica componentes de la sangre.**

" **en el apéndice se sugiere una actividad práctica.**

Mezclas

Muchas mezclas forman parte de nuestra vida diaria, algunas son disoluciones como la limonada o el agua de mar, otras son sistemas coloidales como la leche o la gelatina, otras más son suspensiones como una atmósfera polvorienta.

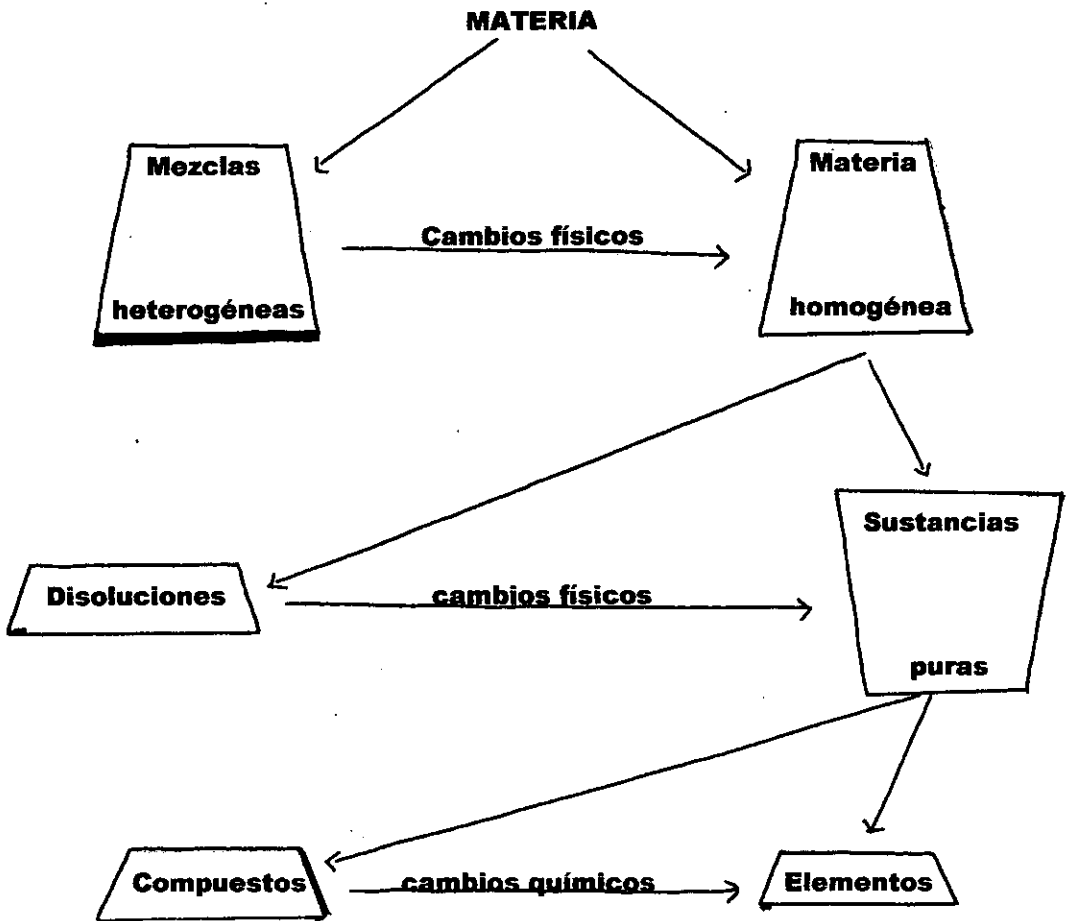
Las mezclas pueden ser heterogéneas y homogéneas: Mezcla heterogénea se le llama a la materia compuesta de diversas fases (fase es una porción de materia de composición y propiedades uniformes). Ejemplos: granito, emulsión aceite - agua. El granito no es uniforme, está formado por porciones de materia con diferentes propiedades. El granito es un material heterogéneo.

Mezcla homogénea esta formada también por diferentes componentes, que pueden separarse de ella por métodos físicos, pero su apariencia es totalmente uniforme; se trata de una sola fase, suelen denominarse también DISOLUCIONES, ejemplos : bronce, mezcla alcohol -agua. Mediante procesos físicos podemos separar el bronce en dos metales diferentes: cobre y estaño, su apariencia es la de un metal puro, pero el

bronce es una mezcla homogénea o aleación. Lo mismo puede decirse de la separación alcohol, agua.

Compuestos

Una sustancia pura es toda aquella que está formada por un único componente y mediante métodos químicos es posible su descomposición en elementos. Un sinnúmero de pruebas físicas nos permiten reconocer como componentes a la sal o el oro: son sustancias puras. Las sustancias puras que se pueden encontrar en la superficie terrestre son muy pocas, si aplicamos pruebas químicas de separación lograremos descomponer la sal en dos elementos: un metal (sodio) y un gas (cloro), por eso decimos que la sal es un compuesto, pero por más pruebas químicas que realicemos sobre el oro no lo podemos descomponer en sustancias más simples: es un solo elemento químico.



De acuerdo a lo expuesto, podemos decir que la sangre es una mezcla heterogénea, en donde se presentan varios estados de la materia en forma de mezclas, disoluciones, coloides, y suspensiones.

Comparación de las propiedades de las disoluciones, de los coloides y de las suspensiones

Propiedad	Disolución	Coloide	Suspensión
Tamaño de la partícula	< que 1 nm	10 a 10,000 nm	> que 10,000 nm
Homogeneidad	Homogénea	en el límite	Heterogénea
Acción de la gravedad	No sedimenta	Puede sedimentar	Sedimenta
Filtrabilidad	No filtrable	No filtrable	Filtrable
Ejemplos de los componentes de la sangre	Sal Urea	Albúmina Fibrinógeno	Células rojas Células blancas

pH

El pH es la medida del grado de acidez o basicidad de una sustancia. El término pH fue introducido en 1909 por Sorensen quien definió el pH como el logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógeno.

En nuestro organismo es importante mantener el pH de la sangre, de lo contrario, podríamos llegar a una acidosis o a una alcalosis y para que esto no suceda, la sangre posee varios sistemas reguladores que nos ayudan a mantener el pH de la misma (que es de 7.42), si estos sistemas fallaran y no se pudiera mantener el pH de la sangre podría ocurrir incluso la muerte. El pH de la sangre está controlado por sistemas amortiguadores, éstos son el sistema de: bicarbonato/ácido carbónico, hemoglobina, proteínas y fosfato, de éstos el amortiguador más importante es el sistema bicarbonato-ácido carbónico. Existen otros mecanismos para la conservación del equilibrio ácido-básico además de la regulación directa de la concentración de hidrogeniones, uno de ellos es la función renal, otro la eliminación y retención de CO₂ por los pulmones.

DENSIDAD

La densidad de una sustancia es el cociente entre su masa y su volumen : $D = m / v$

La densidad de un sólido o un líquido varía muy poco con los cambios de temperatura y presión, mientras que la densidad de un gas depende fuertemente de ambas.

En el laboratorio la densidad suele expresarse en gramos por centímetro cúbico, g / cm³ o gramos por mililitro, g / mL.

La densidad es una propiedad que caracteriza a las sustancias químicas, la sangre también tiene densidad y es de 1.060 g/cm³ a una temperatura de 37° C y a una presión de 1 atmosfera .

PRESIÓN OSMÓTICA.

Las proteínas del plasma desempeñan diferentes funciones en el organismo: una función importante de estas proteínas es de naturaleza fisicoquímica , las proteínas del plasma por ser moléculas grandes y coloidales, no son difusibles; esto quiere decir que no pueden atravesar las finas membranas de las paredes capilares como pueden hacerlo otros solutos en la sangre, por lo que quedan atrapadas en el sistema vascular ejerciendo una presión osmótica coloidal, la cual sirve para

mantener un volumen normal de sangre (aproximadamente 77 mL por kilogramo de peso) y un contenido normal de agua en el líquido intersticial (que es de 12 litros en una persona normal adulta de 70 kg. de peso), y en los tejidos. La proteína más importante para el mantenimiento de la presión osmótica coloidal de la sangre es la albúmina. Si la concentración de albúmina se encuentra baja, escapará agua de los vasos capilares y entrará en el líquido extracelular y en los tejidos, produciéndose un edema (inflamación).

TEMAS

a) ¿Qué es la sangre?

La sangre es un tejido muy especial que circula dentro de un sistema cerrado de vasos sanguíneos, esta constituida por una fase líquida que se denomina plasma, en donde se encuentran sustancias orgánicas e inorgánicas y suspendidos los elementos formes (celulares).

mantener un volumen normal de sangre (aproximadamente 77 mL por kilogramo de peso) y un contenido normal de agua en el líquido intersticial (que es de 12 litros en una persona normal adulta de 70 kg. de peso), y en los tejidos. La proteína más importante para el mantenimiento de la presión osmótica coloidal de la sangre es la albúmina. Si la concentración de albúmina se encuentra baja, escapará agua de los vasos capilares y entrará en el líquido extracelular y en los tejidos, produciéndose un edema (inflamación).

TEMAS

a) ¿Qué es la sangre?

La sangre es un tejido muy especial que circula dentro de un sistema cerrado de vasos sanguíneos, esta constituida por una fase líquida que se denomina plasma, en donde se encuentran sustancias orgánicas e inorgánicas y suspendidos los elementos formes (celulares).

Al dejarla en reposo, las células sedimentan y el plasma aparece como un líquido sobrenadante de color amarillo claro transparente. La sangre al coagularse sufre modificaciones, de las cuales destaca la precipitación de fibrina, que es la sustancia que forma la estructura del coágulo. La sangre corresponde al 7% del peso corporal total, transporta tanto sustancias alimenticias, como de desecho, también los medicamentos que se administrén.

b)¿ Cuáles son los componentes de la sangre?

La sangre circulante esta compuesta por plasma y elementos celulares ó formes.

El plasma es un líquido claro amarillento que contiene agua, sal y es donde se encuentran disueltas proteínas, hormonas , carbohidratos , vitaminas , enzimas , lípidos, anticuerpos, oxígeno , y bióxido de carbono, que pueden ser transportados por algunos elementos formes. El plasma sólo pude separarse de las células de la sangre cuando se le ha

adicionado a ésta un anticoagulante inmediatamente después de haber sido extraída o durante su extracción y se le deja reposar o bien se le somete a una centrifugación.

El plasma sirve para mantener las constantes fisicoquímicas de la sangre (viscosidad, presión osmótica, pH).

Las proteínas plasmáticas son : albúmina, globulinas y factores de la coagulación. La albúmina es producida en el hígado, ayuda a mantener el volumen plasmático constante y ejerce una presión osmótica significativa que mantiene el agua y los solutos dentro de los vasos sanguíneos.

Las inmunoglobulinas son un grupo de proteínas producidas por los linfocitos B y su función consiste en proteger al individuo contra cualquier sustancia extraña.

Suero : se obtiene cuando la sangre ha sido extraída y no se le adiciona ningún anticoagulante y se deja coagular, sometiéndose a una centrifugación o bien dejándola reposar, después de esto se separa un líquido amarillento transparente del coágulo, en éste caso el líquido amarillento es el *suero* .

La sangre se coagula al transformarse una proteína soluble del plasma (fibrinógeno, que es un factor de la coagulación) en una red insoluble de material fibroso (fibrina) . La sangre al coagularse sufre modificaciones , de las cuales destaca la precipitación de fibrina que al precipitar arrastra a las células sanguíneas que quedan atrapadas formando de este modo el coágulo sanguíneo.

Elementos celulares o formes. Las células constituyen menos de la mitad del volumen de la sangre. Cuando la sangre se sedimenta completamente forman tres capas.

Entre los elementos formes ó celulares encontramos a:

1) *Los glóbulos rojos* , 2)*Los glóbulos blancos* , y 3) *las plaquetas.*

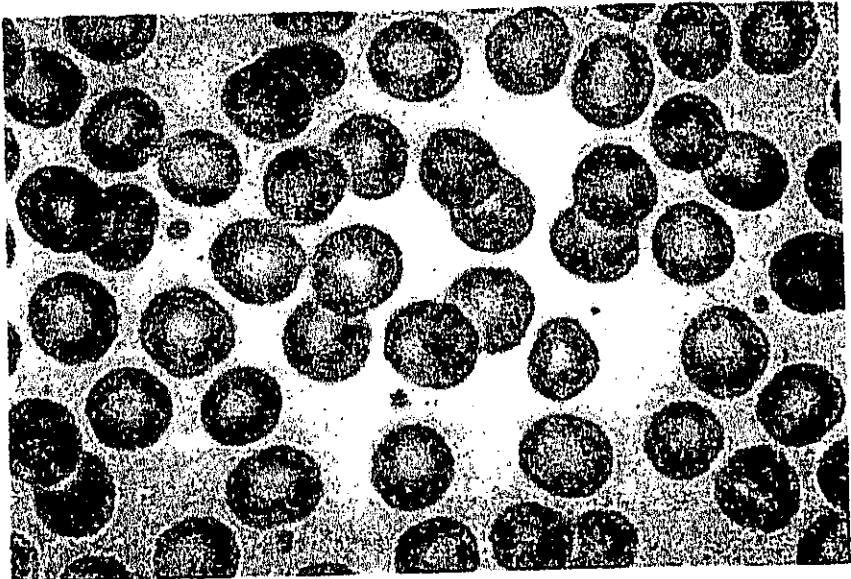
1) *Glóbulos rojos* (también los podemos nombrar como eritrocitos o hematíes) , fácilmente reconocidos por su color rojo, son más densos que el plasma y que los glóbulos blancos y las plaqueta, por lo que se acumulan en el fondo del tubo o el capilar.

Constituyen el 45% del volumen de la muestra de sangre.

El eritrocito es estructural y metabólicamente único entre las células del cuerpo humano. Posee más membrana de la necesaria para contener su material intracelular, por lo que son flexibles y pueden deformarse fácilmente al ser comprimidos a través de los pequeños capilares de la microcirculación. El eritrocito maduro es una célula terminal, no da origen a otras células; no se reproduce y, por lo tanto, no requiere de la información genética que se encuentra codificada en su núcleo. Por esto dispone de mayor espacio para almacenar hemoglobina. Son producidos en la médula ósea y cuando alcanzan su madurez son liberados a la corriente sanguínea donde sobreviven aproximadamente cuatro meses, el eritrocito maduro no posee núcleo ni estructuras citoplásmicas, son los elementos celulares más numerosos de la sangre (entre 5 y 10 millones por mm^3), tienen forma de disco bicóncavo con un diámetro promedio de 7.2 micrómetros.

La hemoglobina es una proteína pigmentada de color rojo que le da a la sangre su color rojo característico, se encuentra casi totalmente en los eritrocitos, su principal función es el transporte de oxígeno de los pulmones al resto de los tejidos, participa también en el control del equilibrio ácido-básico de la sangre.

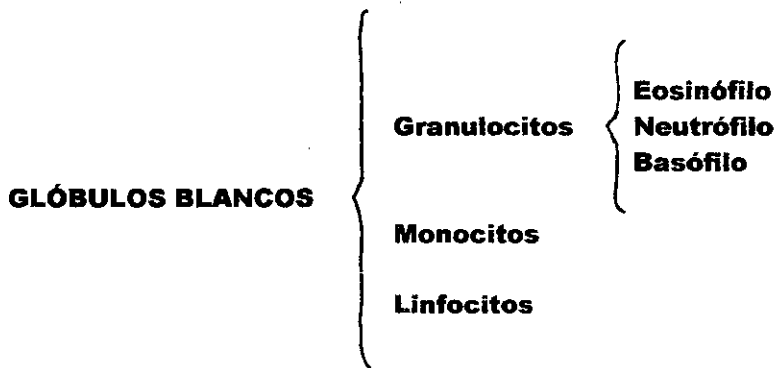
Eritrocitos



2) Glóbulos blancos

Los glóbulos blancos (se pueden nombrar también como leucocitos), al sedimentar la sangre se encuentran por encima de los eritrocitos y pueden verse a simple vista como una capa intermedia blanca delgada que corresponde al 1% del volumen total de la muestra de sangre.

Los leucocitos se forman a partir de células indiferenciadas e inmaduras de la médula ósea, son importantes en la defensa contra infecciones. Se han clasificado en tres grupos: Granulocitos , Monocitos, y Linfocitos .



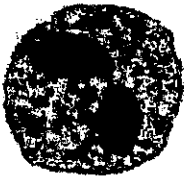
GRANULOCITOS

Constituyen del 40 al 75 % del total de glóbulos blancos , tienen un diámetro promedio de 12 a 14 micras, poseen gránulos en su citoplasma , su núcleo presenta varios lóbulos por lo que son llamados leucocitos polimorfonucleares. Son la primera línea de defensa contra los microorganismos invasores.

Los gránulos permanecen en la circulación entre 6 y 10 horas antes de pasar a los tejidos en donde duran uno o dos días.

Los granulocitos pueden ser clasificados como:

EOSINÓFILOS, NEUTRÓFILOS, y BASÓFILOS que se diferencian por su tamaño y por la coloración que adquieren sus gránulos citoplasmáticos al ser sometidos a la tinción de Wright.



Eosinófilo



**Granulocito
neutrófilo
segmentado**

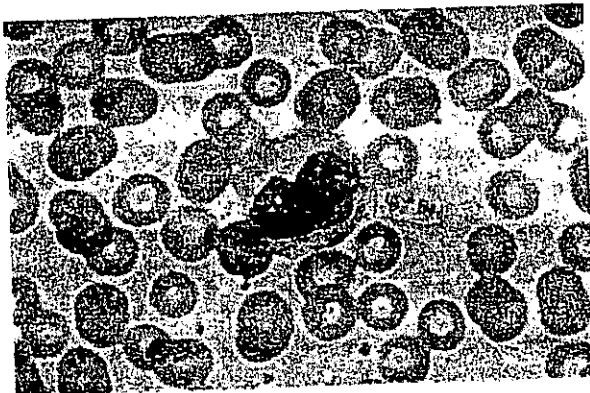


Basófilo

MONOCITOS

Tienen un diámetro de 12 a 15 micras , constituyen del 3 al 8% de los leucocitos circulantes, tienen un núcleo voluminoso excéntrico en forma de riñón , los monocitos pasan de 1 a 3 días un la sangre y emigra a los tejidos en donde funciona como macrófagos. Los monocitos son importantes en la eliminación de células o microorganismos que han sido recubiertos con anticuerpos.

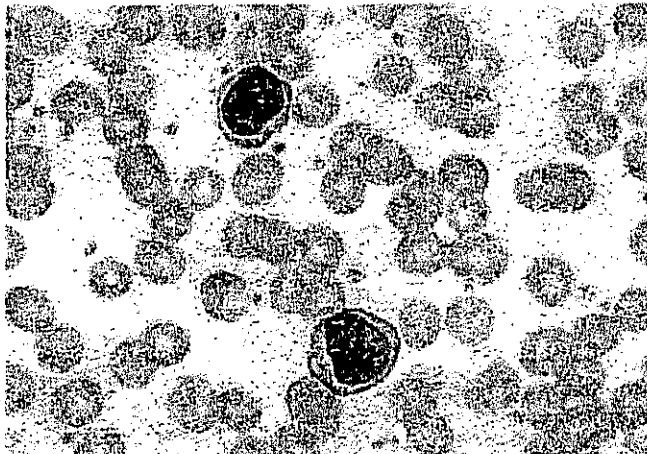
Monocitos



LINFOCITOS

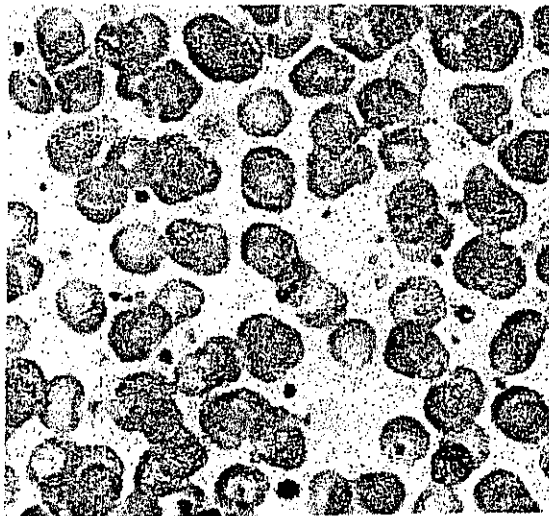
Representan del 20 al 30 % de la cuenta total de leucocitos. Existen dos subpoblaciones linfocitarias principales, los linfocitos B y los linfocitos T, estos dos tipos de linfocitos no distinguibles entre si al microscopio óptico, su núcleo condensado ocupa casi todo el citoplasma que se observa de color azul pálido alrededor del núcleo después de la tinción con el colorante de wright . Los linfocitos B inducen la producción de anticuerpos (inmunidad humoral) y los linfocitos T son responsables de la inmunidad celular.

Linfocitos



3) PLAQUETAS

Son pequeños cuerpos no nucleados, en forma de disco, miden de 0.5 a 3 micras, circulan de 200000 a 400000 por mm³. Por ser de los elementos formes las de menor densidad, al centrifugar la sangre forman una capa delgada y nacarada por encima de los glóbulos blancos. Permanecen en la circulación 7 días aproximadamente, tienen un importante papel en la formación del tapón plaquetario en conjunto con los factores de la coagulación.



c) ¿ Cómo se forma la sangre ?

Las células sanguíneas se forman en la médula ósea roja por el proceso de la hematopoyesis. Al nacer un individuo la médula ósea es activa y roja, contiene sólo una mínima proporción de grasa, más tarde, en la infancia sólo se forma sangre en la médula roja de los huesos largos y planos (cráneo, vértebras y pelvis).

Hematopoyesis: Es el proceso de formación de las células sanguíneas, las cuales son originadas a partir de una célula madre primitiva que se va diferenciando hasta formar los glóbulos rojos, plaquetas, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos.

A la formación de los glóbulos rojos se le denomina eritropoyesis .

A la formación de glóbulos blancos se le denomina leucopoyesis.

A la formación de plaquetas se le denomina trombo-poyesis.

d) Función de la sangre en el organismo

La sangre es un tejido muy especial e interviene en varias funciones del organismo :

- **respiración** : transporta oxígeno de los pulmones a los tejidos y lleva el CO₂ de los tejidos a los pulmones .
- **nutrición** : distribuye a todo el organismo los nutrientes que han sido absorbidos.
- **excreción** : lleva los desechos metabólicos a los riñones, pulmones, piel e intestino para su eliminación.
- **mantiene** el equilibrio ácido-básico del organismo. También interviene en la regulación del balance hídrico por medio del recambio de agua que ocurre entre el compartimento intravascular e intersticial (dentro y fuera de los vasos respectivamente) .
- **regula** la temperatura corporal distribuyendo el calor del organismo .
- **constituye** uno de los mecanismos de defensa por medio de los leucocitos y los anticuerpos circulantes .

- ***mantiene* la integridad de los vasos sanguíneos sanos por lo que limita la pérdida de sangre de los mismos y lo anterior permite que se mantenga la fluidez.**
- ***transporta* hormonas, vitaminas, proteínas y los metabolitos necesarios para el metabolismo celular.**

e) Manejo de la sangre y exámenes que se le deben realizar para considerarla segura

1) FUENTE DE OBTENCIÓN DE LA SANGRE

La única fuente para obtener sangre es el humano. La seguridad de la sangre comienza con la selección apropiada del donante.

El médico responsable del Banco de Sangre deberá cuidar que la donación de sangre no perjudique la salud del donante ni constituya un mecanismo de transmisión de enfermedades para el receptor, para ello es necesario realizar una historia clínica al donante, que deberá contener un interrogatorio con preguntas

claves formuladas en un lenguaje sencillo y comprensible para el donante. También se incluirá un examen clínico que deberá comprender: temperatura corporal, peso, tensión arterial pulso y una prueba de laboratorio para determinar la concentración de hemoglobina y / o hematócrito. Con base en esto se procederá a aceptar como posible donador, diferir o descartar al donante.

2) ANÁLISIS DE RUTINA QUE SE PRACTICAN A LA SANGRE

Es importante señalar que hoy, con el inmenso cúmulo de conocimientos científicos, la transfusión de sangre continúa siendo un riesgo potencial de reacciones hemolíticas, contaminación bacteriana, reacciones pirogénicas, sobrecarga circulatoria, transmisión de enfermedades, y reacciones inmunológicas.

En la actualidad es posible evitar muchas de estas complicaciones en la medida en que el banco de sangre alcance un adecuado desarrollo tecnológico. Es importante el papel que juega el médico, quien debe tener conocimientos precisos sobre las bondades y peligros que implica el uso de la sangre,

lo que le permitirá analizar en cada caso, las ventajas así como los riesgos a que se está sometiendo al paciente.

Para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades en el banco de sangre, se realizan exámenes a la sangre una vez que ya se ha realizado la donación, para detectar enfermedades tales como : Brucelosis, Sífilis ,SIDA (VIH), Hepatitis B y C .

La mayoría de las pruebas son confiables , pero en la prueba para VIH (virus de la inmunodeficiencia humana) , existe un período de “ventana”, llamado así, ya que por las características del mismo virus, que es de incubación lenta, los anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia humana se pueden detectar hasta después de 6 meses de haber tenido el contacto con el virus.

El recurso que se tiene para detectar personas de alto riesgo para el virus del SIDA, o para cualquier otra enfermedad , es desde luego el interrogatorio que se les aplica a los donadores y también la tarjeta de auto exclusión (que consiste en darle a las personas al final de la donación, una tarjeta en donde se les pregunta si consideran que su sangre es segura) , esta tarjeta es confidencial.

Todo esto esta regido por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOMO87-ECOL-1995 que tiene como finalidad proteger la salud y preservar el ambiente.

3) MÉTODOS DE OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN

En este caso debemos tomar en cuenta algunos puntos para la recolección de la sangre.

El local: es conveniente crear el clima adecuado para la donación, el personal que ahí labore debe ser educado, preparado, amable y cordial para que el donante esté cómodo durante la donación.

También debe haber un entrenamiento al personal que realiza la punción, para que esté familiarizado con el equipo protector, que conozca y comprenda las tareas que tienen riesgo de infección, las limitaciones de la vestimenta y equipos protectores, las acciones a seguir en caso de presentarse una exposición a sangre potencialmente infecciosa.

El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección consistirá en uniforme completo, chaquetas de

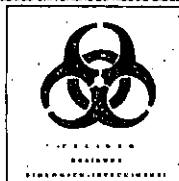
**laboratorio cerradas, delantal, guantes, mascarilla o cubre boca
anteojos de seguridad, protectores faciales**

**El equipo reutilizable(pinzas, portapinzas, jeringuillas, ligadura,
tijeras) que se ha contaminado con sangre se debe limpiar y
descontaminar a diario, es necesario limpiar los derrames de
Inmediato con blanqueador doméstico diluido 1:10, por lo cual
las mesas de trabajo deben ser de un material no absorbente.**

**El material desechable de un solo uso y estéril son las torundas
de algodón, gasas, agujas, guantes.**

**Las agujas nunca deben doblarse, es preciso colocarlas en
recipientes especiales que deben reunir las siguientes caracte -
rísticas: ser rígidos, de polipropileno, resistentes a fracturas y a
pérdida del contenido al caerse, destruibles por métodos físico -
químicos, esterilizables, tener tapa con dispositivo para cierre
seguro, deben ser color rojo debiendo estar etiquetados con la
leyenda que indique “peligro residuos punzo cortantes biológico-
infecciosos” y marcados con el símbolo universal de riesgo
biológico.**

SÍMBOLO UNIVERSAL DE RIESGO BIOLÓGICO



Los residuos sólidos de sangre se deben colocar en bolsas de plástico color rojo, si los residuos son líquidos en recipientes herméticos color rojo que deben tener el símbolo de “peligro residuo biológico-infeccioso”.

La toma de sangre debe hacerla personal entrenado, previa limpieza del sitio de la punción e identificación minuciosa tanto del donante como de la bolsa recolectora de sangre. Esto debe realizarse bajo la supervisión de personal calificado.

ANTICOAGULANTES Y SOLUCIONES CONSERVADORAS

La práctica transfusional ha cambiado radicalmente debido a mejoras en los métodos de extracción y conservación de la sangre. Los anticoagulantes y las soluciones conservadoras que en la actualidad se añaden a la sangre de los donantes hacen posible su conservación durante largos períodos de tiempo.

Las soluciones conservadoras y anticoagulantes contienen grandes cantidades de glucosa como fuente de energía, y citrato, los cuales previenen la coagulación, conservan y mantienen las funciones celulares.

Las soluciones conservadoras que se utilizan en Banco de Sangre son :

***ácido cítrico-citrato-dextrosa (ACD)* permite conservar la sangre por 21 días.**

***citrato-fosfato-dextrosa (CPD)* la sangre se conserva por 28 días, el fosfato mantiene la estabilidad de la membrana celular.**

***citrato-fosfato-dextrosa-adenina (CPD-A)* contiene 25% más glucosa que el CPD, permite conservar la sangre durante 35 días, la adición de adenina permite mantener la concentración de ATP en el eritrocito.**

ADSOL

Es otra modificación de las soluciones preservadoras y de los anticoagulantes mencionados anteriormente , en el ADSOL se ha aumentado la concentración de adenina y glucosa y además se le ha agregado Manitol que estabiliza

la membrana eritrocitaria disminuyendo la hemólisis, la vida media de los glóbulos rojos conservados con ADSOL es de 45 días.

FRACCIONAMIENTO DE LA SANGRE

La separación aséptica de los componentes celulares de la sangre y el plasma ha sido facilitada por la introducción de sistemas cerrados de plástico, lo cual permite la separación de los componentes en estos sistemas minimizando así los riesgos de contaminación y también facilitando que cada unidad de sangre pueda utilizarse para cubrir las necesidades de varios pacientes, por ejemplo : de una unidad de sangre total de aproximadamente 500 mL se obtiene lo siguiente:

paquete globular	260 mL ± 50 mL
plasma fresco	200 mL ± 50 mL
concentrado plaquetario	30 mL
factor VIII *	10 mL

*** es un concentrado de factores (F VIII, F XIII, FvW) de la coagulación que precipitan a bajas temperaturas.**

4) REFRIGERACIÓN

Se debe señalar que la temperatura de conservación juega un papel importante en el delicado mantenimiento del funcionamiento del eritrocito, ya que ejerce un efecto inhibitorio sobre ciertas enzimas que controlan el metabolismo de la glucosa. La refrigeración adecuada reduce la proliferación de bacterias que eventualmente podrían haber entrado durante la punción venosa.

La sangre completa y los glóbulos rojos deben ser conservados en refrigeradores especialmente diseñados para este fin. La temperatura óptima debe oscilar entre 1° C y 6° C , la cual debe ser mantenida en todas las áreas del refrigerador, por medio de ventilación. Además los refrigeradores deben estar provistos de termómetros y de alarmas audiovisuales así como de un sistema de registro permanente de temperatura certificado. Las alarmas deben activarse automáticamente cuando se produzca algún cambio de temperatura fuera del rango de 1° a 6° C.

La sangre total para la obtención de plaquetas, deberá conservarse a temperatura ambiente (aproximadamente 22° C) , el

tiempo para la separación de las plaquetas no debe ser mayor de 6 horas. La temperatura de conservación de plaquetas es a temperatura ambiente pero en agitación suave, o a temperatura de 1 a 6°C. Las plaquetas así conservadas tienen una vida media de 72 horas.

El paquete globular se debe conservar a una temperatura de 1 a 6°C y la vida media dependerá del tipo de conservador que contenga la bolsa de sangre.

El plasma fresco se puede conservar a -38°C y su vida media es de un año a esta temperatura.

El factor VIII de la coagulación o crioprecipitado se conserva también congelado a -38°C por 12 meses.

5) TRANSPORTACIÓN

Cuando en un hospital no existe sangre de algún grupo sanguíneo en especial, se puede pedir ayuda a otros hospitales que sí cuenten con esta sangre y que la puedan facilitar, para ello es fundamental cuidar la forma en cómo se va a transportar. Durante el transporte la temperatura de la sangre debe mante-

nerse dentro de 1 a 10° C. Para el transporte, se pueden usar cajas de cartón duro, envases de plástico, o cajas térmicas, las cuales conservan bien estas temperaturas si se incluye un material refrigerante, el refrigerante más usado es el hielo en envolturas a prueba de agua, tales como bolsas plásticas.

El hielo seco u otros materiales refrigerantes supercongelados no se recomiendan porque pueden producir hemólisis en aquellas unidades que estén en contacto directo con estos refrigerantes.

Se recomienda que el hielo se coloque en la parte superior de la hielera, de la caja de cartón , o del envase plástico.

Durante largos viajes, el hielo y la sangre deben estar en contacto directo y no colocar láminas de cartón entre las bolsas de sangre, porque son aislantes y elevan la temperatura. En climas muy calientes es necesario colocar hielo tanto en el fondo como en la parte superior del recipiente de preferencia hielo en cubos que ha sido picado.

Si el transporte de la sangre es dentro del hospital, el envío al servicio solicitante debe ser controlado, de tal modo que si

la sangre no se usa de inmediato, ésta no permanezca por más de 30 minutos fuera del refrigerador, ya que es el tiempo que tarda una sangre conservada entre 1 a 6°C en alcanzar una temperatura de 10°C o más.

f) ¿ Qué hay con respecto a los sustitutos de la sangre ?

Es un tema muy controvertido, los SUSTITUTOS DE SANGRE fueron desarrollados principalmente por una necesidad comercial y militar. A fines de los años 80, esto resurgió y ha tomado un nuevo auge, los laboratorios han vuelto a ocuparse de ello, debido al surgimiento del SIDA y al temor natural de quedar infectado por este mortal padecimiento, también debido a la aparición de las llamadas enfermedades reemergentes y emergentes como el paludismo (malaria), fiebre, ebola, fiebre Lassa , dengue, leishmaniasis, trypanosomiasis, enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (encefalopatía). Otro factor importante ha sido el aumento de personas que por motivos ético-religiosos rechazan la terapia con sangre. No se espera que los sustitutos de la san-

gre cumplan las mismas funciones que desempeña la sangre, ni que puedan imitar las reacciones inmunológicas que se desencadenan cada vez que hay una infección, sin embargo si pueden transportar oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo y traer de regreso un cargamento de CO₂, como lo hacen los glóbulos rojos.

El principal objetivo de los sustitutos de sangre es el reemplazo de los glóbulos rojos en la práctica clínica de rutina.

En los últimos años han surgido sustitutos de la sangre, para uso en humanos una variedad de sustancias que transportan oxígeno y aumentan el volumen del líquido intravascular en ausencia de células rojas.

Estos incluyen

- Soluciones de hemoglobina.**
- Hemoglobina encapsulada en liposomas (LEH).**
- Hemoglobinas modificadas en su superficie.**
- Perfluorocarbonos.**
- Eritropoyetina .**
- Coloides.**
- Cristaloides.**

HEMOGLOBINA

La hemoglobina en algunas situaciones clínicas, podría usarse para aumentar la presión de sangre en hemorragias o en choques sépticos y al mismo tiempo, conservar el flujo de sangre renal.

Los primeros intentos de utilizar hemoglobina purificada en transfusiones, dieron lugar a una alta toxicidad renal. Ya que cuando se saca la hemoglobina de su célula protectora (el gló - bulo rojo), la hemoglobina es destruída por enzimas y sus resi - duos pueden dañar al riñón, por ello se han desarrollado com - puestos que no sean tóxicos al ser destruídos por enzimas.

Hasta el momento la F D A (Agencia para la Alimentación y los Fármacos de Estados Unidos de Norteamérica) ha aprobado el HemAssisty y se espera que pronto autorice otro, el PolyHeme, (ambos son nombres comerciales de compuestos que son diso - luciones de hemoglobina que se extrae de sangre humana cadu - cada, la cual se somete a procesos moleculares de estabilización interna y externa).

Estos productos pueden producir efectos inmunes adversos, como activación de macrófagos y el bloqueo del sistema fagocítico mononuclear, lo cual, aunado a la alta afinidad de la molécula de hemoglobina por el óxido nitroso, que induce un efecto vasopresor y compromete el rendimiento cardíaco, disminuye la oxigenación en lugar de aumentarla y también aumenta la presión arterial.

Se han desarrollado nuevas generaciones de hemoglobinas modificadas en su superficie mediante la adición de polietilenglicol que evitan los efectos adversos del óxido nitroso, pero inducen efectos inmunológicos adversos.

Muchos de estos productos están en diversas fases de desarrollo, como la HEMOGLOBINA RECOMBINANTE (rHb) que se produce utilizando la maquinaria de síntesis de proteínas de una bacteria : Escherichia coli.

Otro producto es la hemoglobina encapsulada en liposomas, esto es hemoglobina encapsulada en una membrana artificial.

La hemoglobina encapsulada en liposomas ha sido desarrollada como un sustituto de sangre de emergencia, esto es un transportador de oxígeno de emergencia .

Los efectos tóxicos que produce la hemoglobina libre pueden ser superados si se le incluye o se le atrapa en una membrana artificial, como la ya mencionada Hemoglobina Encapsulada en Liposomas (LEH) o lo que podría llamarse células rojas artificiales. Esto tiene ventajas importantes sobre la hemoglobina libre tales como : a) la membrana artificial protege a la hemoglobina de los procesos degenerativos y oxidativos del plasma, b) también protege al endotelio vascular de los efectos tóxicos de la hemoglobina (producción de radicales libres y el efecto vasoconstrictor que se lleva a cabo por la unión de la hemoglobina con el óxido nítrico) y c) aumenta el tiempo de circulación de la hemoglobina, proporcionando oxigenación por un periodo de tiempo más largo.

El mayor efecto patogénico que se presenta con esta clase de hemoglobina es la activación del Complemento (el complemento es un grupo de 20 proteínas que están relacionadas con los mecanismos de defensa del organismo y puede ser activado por una reacción antígeno-anticuerpo o por contacto directo con algunos antígenos, en este caso el antígeno o sustancia extraña sería la

hemoglobina) que significa un mecanismo en cascada de daño a los tejidos. La principal desventaja es que los métodos de producción de la hemoglobina encapsulada en liposomas son bastante complejos para ser usados a gran escala, aunque se están utilizando soluciones de lípidos con una buena propiedad de encapsulación.

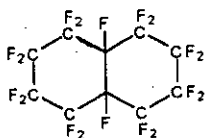
La ventaja de no utilizar fosfolípidos es que las materias primas son mucho más baratas y el proceso de elaboración no es tan complicado.

PERFLUOROCARBONOS

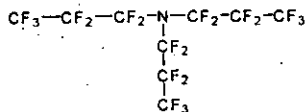
Son hidrocarburos en los cuales se han sustituido los hidrógenos por halógenos con electronegatividad alta, como por ejemplo el Fluosol- DA compuesto de :

a) perfluorodecalina y de b)perfluorotripropilamina

a



b



Los líquidos perfluorocarbonados (Fluosol-DA) son incoloros, inodoros de aspecto acuoso, son líquidos mucho más pesados que el agua, su densidad es de 1.9 g / cm , pueden ser almacenados a temperatura ambiente por tiempo indefinido. Química y biológicamente son inertes y se eliminan por simple evaporación pulmonar ó a través de transpiración cutánea después de su distribución por todo el organismo.

Estos compuestos están usándose como líquidos respirables en la insuficiencia respiratoria aguda grave, (ventilación líquida).

Para su uso por vía parenteral deberán ser emulsionados con lecitina, que es un agente que forma partículas con los líquidos perfluorocarbonados que pueden dispersarse en la sangre, sin embargo, ésto produce efectos adversos como deterioro de la coagulación, activación del complemento, al mismo tiempo no son solubles en agua ni en otros disolventes líquidos, lo cual ha impedido la autorización para su empleo.

Lo que los hace únicos es su elevada solubilidad en los gases especialmente al CO₂ y al O₂.

Cuando los líquidos perfluorocarbonados se utilizan hay peligro de toxicidad pulmonar y su uso ha sido discontinuado, excepto en pacientes que rechazan la transfusión por motivos ético - religiosos.

Entre los efectos tóxicos del Fluosol- DA están : trombocitopenia (baja de plaquetas) y alteración del sistema monocítico/ mácrofago.

La investigación continúa en nuevos perfluorocarbonos, pero su corta vida , la retención prolongada en los tejidos y su toxicidad limitan su uso.

COLOIDES Y CRISTALOIDES

Existen 2 grandes grupos de fluidos que se pueden utilizar de forma transitoria en pacientes en shock después de una pérdida aguda de sangre. El principal procedimiento terapéutico en estos casos, es reemplazar el volumen sanguíneo perdido; para esto se utilizan cristaloides como : la solución salina isotónica o la solución de lactato de Ringer pero estos compuestos producen un aumento de peso corporal considerable .

Otro grupo utilizado son los coloides, un sustituto de volumen coloidal natural que se ha utilizado es la Albúmina, esta proteína del plasma pasteurizada que regula la presión osmótica coloidal. Esta solución no contiene anticuerpos, por lo que puede administrarse sin las pruebas para la comprobación de grupos sanguíneos.

Otro coloide es el dextran - 40 que es un polisacárido, puede causar problemas en la realización de pruebas de compatibilidad sanguínea y puede afectar la coagulación de la sangre.

El hidroxietilalmidón (HES) y los coloides de gelatina (polipéptidos) también se han usado como expansores de volumen pero afectan las pruebas de laboratorio y al parecer interfieren en la coagulación y en la tipificación de grupos sanguíneos.

Su utilidad es en la aplicación inmediata en el sitio del accidente para reponer el volumen sanguíneo, ya que su aplicación no requiere un ambiente clínico ni se requieren pruebas de compatibilidad sanguínea.

De todos los tipos de soluciones disponibles como sustitutos de

sangre, ningún producto puede reemplazar todas las funciones de la sangre, la tendencia no es reemplazar la sangre sino usarlos como vehículos transportadores de oxígeno complementarios para uso temporal durante la estabilización del paciente cuando la sangre no esté disponible y para aplicaciones clínicas específicas .

Sin embargo algunos beneficios que se pueden obtener de los sustitutos de sangre son:

- se reduce el problema del requerimiento en la captación de donantes, con la consecuente disminución de trámites administrativos y técnicos, análisis, costo.**
- se minimiza el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas.**
- se pueden almacenar por más tiempo**
- no producen reacciones alérgicas serias**
- no se requieren pruebas de compatibilidad sanguínea.**
- los problemas inmunológicos no ocurren.**
- son fáciles de transportar.**

**g) ¿ Es posible la conservación criogénica de
la sangre ?**

Los eritrocitos pueden ser congelados, aunque esta técnica de conservar glóbulos rojos sólo está disponible en algunos países. Al congelarse los eritrocitos, el plasma es retirado y sustituido por glicerol, pudiendo así almacenarse hasta por 10 años a una temperatura de -150 ° C. El principal objetivo de congelar a los eritrocitos es conservar eritrocitos de grupos sanguíneos raros o eritrocitos de pacientes con un perfil de anticuerpos poco comunes. Antes de ser transfundidos los eritrocitos, se debe eliminar el glicerol de los mismos por medio de lavados, utilizando progresivamente soluciones menos hipertónicas. El inconveniente de este procedimiento es su alto costo de preparación y el riesgo de contaminación durante los lavados además de que los eritrocitos sólo duran 24 horas después del lavado.

CONCLUSIONES

Por lo que ahora sabemos de la sangre, no existe una sangre completamente segura. Incluso los sustitutos de la sangre, no son totalmente inofensivos al organismo, debido a que son sustancias extrañas que pueden provocar reacciones de rechazo, además de que sólo funcionan transportando oxígeno, mantienen la presión osmótica y mantienen el volumen del líquido intravascular.

La función de la sangre no se limita al transporte de gases, también regula la temperatura, la presión osmótica, transporta nutrientes, elimina CO₂ y desechos metabólicos y sirve como defensa al organismo.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA

- 1 . Novales C. Xavier de J. , Amato Martínez José D. Sistema Linfhemático. UNAM. ENEP Iztacala 1986. p 12-23; 26-28; 71-75; 136-151.**
- 2 . Kelton John G. , Heddle Nancy M. Transfusión Sanguínea Ediciones Doyma, España. 1986. p 1-8; 29; 92-101.**
- 3 . Linares G. J. Inmunohematología y transfusión. Principios y procedimientos Caracas Venezuela; 1986. p 285-329.**
- 4 . Mollison PL. Blood Transfusion in Clinical Medicine. London. Blackwell Science. 1993. p 69-78.**
- 5 . Winslow, M. D. Robert M; Vandegriff, Ph.K. D. Blood Substitutes. Birkhäuser, Boston 1996. p 1-70.**
- 6 . A. A. B. B. Asociación americana de Bancos de Sangre. Manual Técnico. doceava edición 1996. p 26-38; 73-100; 133-153; 663-666.**

- 7 . Georgieff M, Lutz, H. Effects and side effects of colloid plasma substitutes as compared to albumin. Curr, Stud. Blood Transf., No 53 pp. 145-154 1986.**
- 8 . Hamstra MD.Roger. Intravenous iron dextran in clinical medicine, JAMA. 243: 1726-1731 ,1980**
- 9 . Hetastarch, A new plasma expander. Med Lett DrugsTher,1981 23: 16.**
- 10 . Przybelski R., Daily E. , et. al. A graded scale for assessment of safety of blood substitutes. Transfusion, July 1997; 37, 749-751.**
- 11 . Szebeni J., N. M. et. al. Complement activation in vitro by the red cell substitut, liposome-encapsulated hemoglobin: mechanism of activation and inhibition by soluble complement receptor type 1. Transfusion 1997; 37: 150- 159.**
- 12 . Radillo González Alfredo. Medicina transfusional. Ed. Prado 1999. p 151-185; 213-255; 305-318; 623-631.**
- 13 . Garritz A. , Chamizo. Química. Addison-wesley, 1994. p 18-20; 113; 117 -119; 451- 452;**

- 14 . Guyton, Hall. Tratado de fisiología médica. Interamericana 1998. p 205-213.**
- 15 . Cromer Alan. Física para las ciencias de la vida. 2 a ed. Ed. Reverté 1998. p 151-152.**
- 16 . Hewitt,Paul. Física conceptual. Addison-Wesley, México,1999.**
- 17 . Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2 1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, secretaria de salud, diario oficial, 25 de octubre de 1993. p 25, 27,30, 52, 59.**
- 18 . Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que prestan atención médica, Secretaría de medio ambiente, recursos naturales y pesca, diario oficial, martes 7 de noviembre de 1995. p 2- 11.**
- 19 . García Cook Ángel . Tlaxcala Textos de su Historia. Gobierno del edo. de Tlaxcala 1991. p 490, 524,525,556-560.**

APÉNDICE

Ejemplos de las actividades prácticas que realizan los alumnos

Ejemplo 1

PUNCIÓN VENOSA

INTRODUCCIÓN

Una de las primeras prácticas es enseñar a los alumnos como se toma una muestra de sangre.

Trabajo previo : se pide a los alumnos que investiguen y hagan un esquema de las venas principales del brazo. Las venas del miembro superior, como en cualquier otro lugar, son bastante variables en su patrón. Hay dos grupos de venas : profundas y superficiales.

Las venas superficiales de la mano y el antebrazo drenan en las venas *basílica y cefálica*, éstas pueden ser vistas a menudo bajo la piel. Las venas superficiales del codo son sitios frecuentes para tomas de muestras sanguíneas.

ver (Figura 1)

-Se les pide a los alumnos que descubran sus brazos y observen y palpen sus venas y las de sus compañeros.

-Se les explica que tanto el paciente (donador), como la persona que va a sacar la sangre deben de estar cómodos.

-Se les proporciona a los alumnos un segmento de manguera de latex (que simula una vena) y un equipo vacutainer que consiste de : a) una aguja, b) un tubo y c) una jeringuilla.

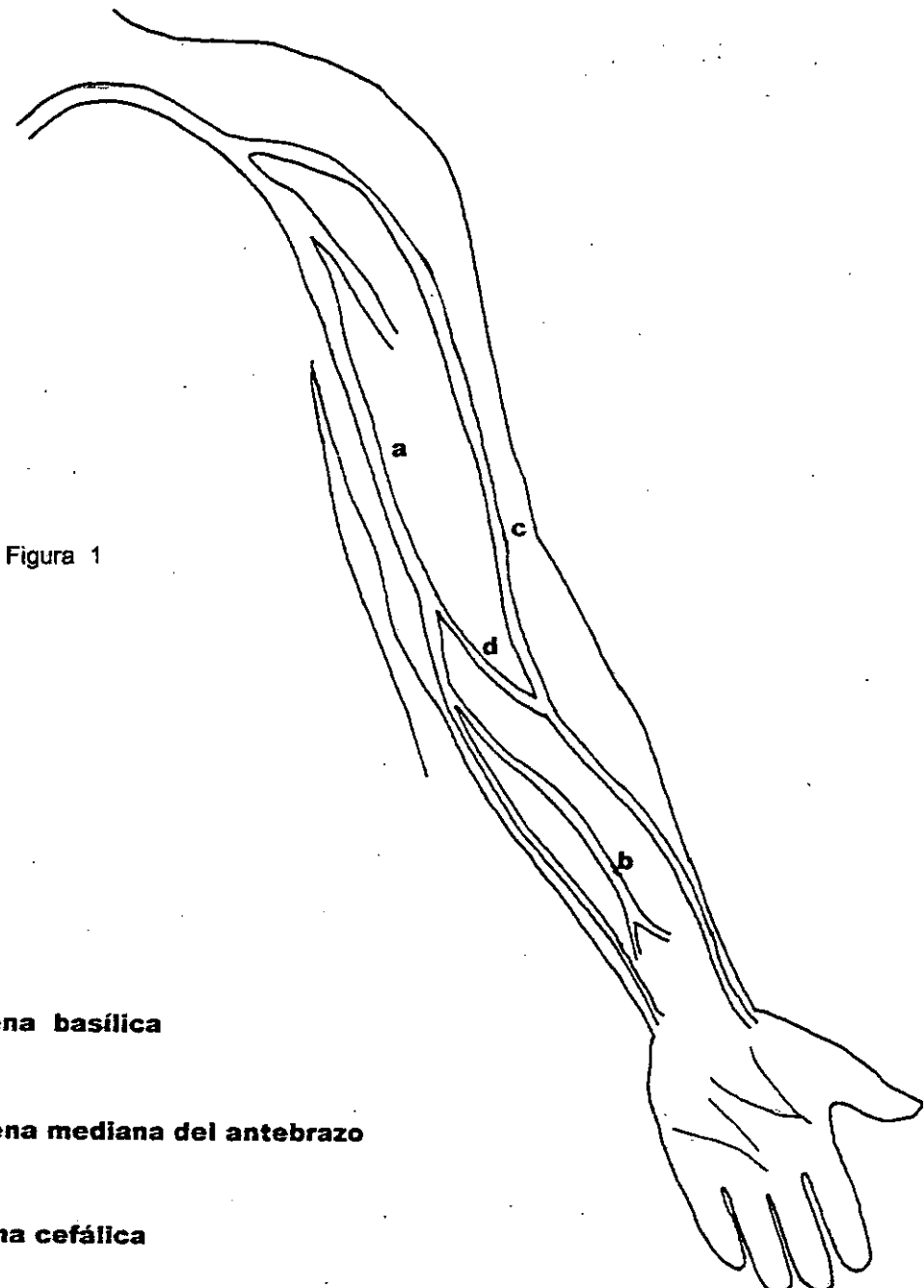


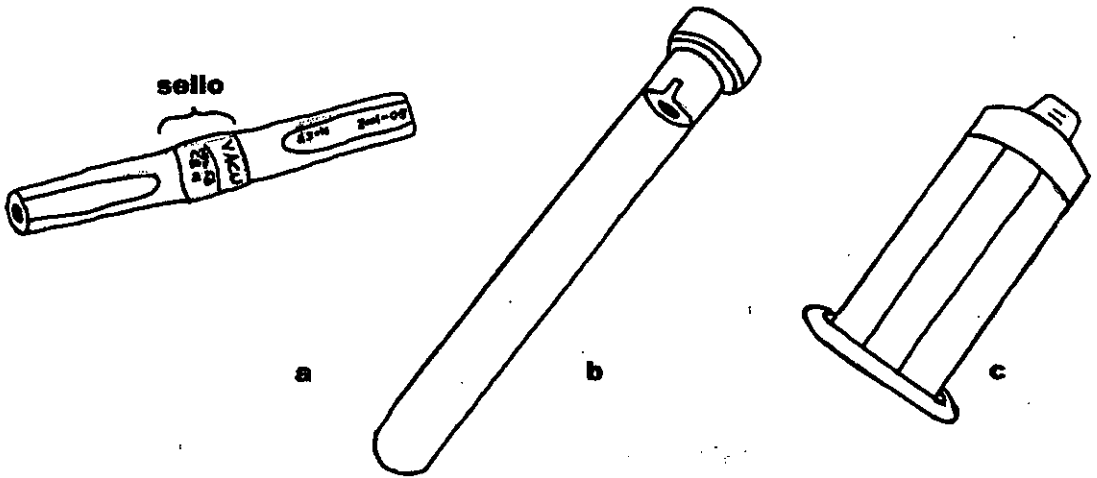
Figura 1

a) vena basilíca

b) vena mediana del antebrazo

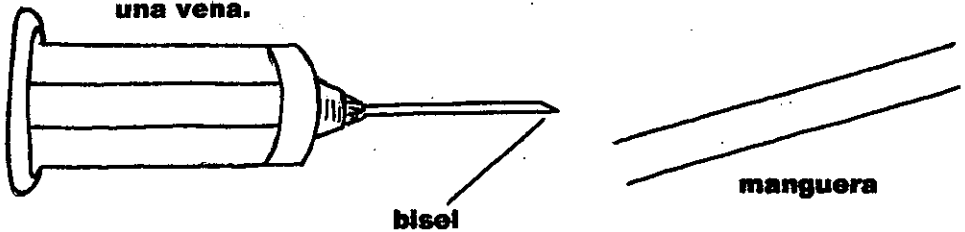
c) vena cefálica

d) vena mediana del codo



-Se explica que la aguja tiene un sello que no debe estar violado y en presencia del paciente deben romper el sello, y se arma el equipo.

- Se les explica la posición en la que debe de ir el bisel de la aguja y pueden practicar ,picando en la manguera que simula una vena.



- Se les indica como poner la ligadura y se les pide a los alumnos que practiquen a ligar a sus compañeros y a palpar las venas.

ver (Figura 2)

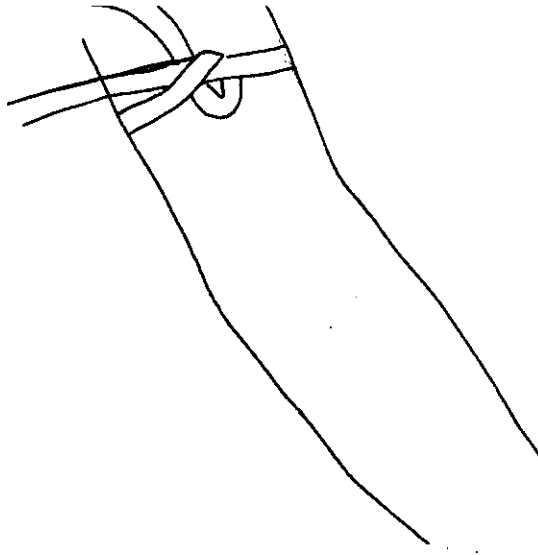


Figura 2

OBJETIVO

Que los alumnos aprendan a extraer sangre de las venas del brazo.

MATERIAL

**Ligadura
alcohol
algodón
equipo vacutainer**

PROCEDIMIENTO

- A la siguiente clase, ya que los alumnos se familiarizaron con el equipo, se procede a tomar la muestra de sangre.**
- Se identifica el tubo con el nombre del paciente claramente escrito.**
- Se le pide al paciente que estire su brazo y se pone la ligadura**
Se palpa la vena que se va a puncionar (si no se ve la vena se le pide al paciente que abra y cierre su mano para resaltar la vena).

- Se limpia el sitio con una torunda con alcohol y se deja un momento a que se evapore el alcohol, una vez hecho esto, no se debe volver a palpar la vena porque contaminamos el sitio de la punción .
- Se hace la punción, se toma la muestra y cuando el tubo se ha llenado un poco más de la mitad, se quita la ligadura, se retira el tubo y después se saca la aguja y se pone en el sitio de la punción el algodón con alcohol.
- Se procede a determinar el grupo sanguíneo y el pH de la muestra.

Ejemplo 2

COMPONENTES DE LA SANGRE

INTRODUCCIÓN

Nos permitirá conocer e identificar macroscópicamente los componentes de la sangre (además de permitimos determinar el porcentaje que ocupan los glóbulos rojos en un total de una muestra de sangre).

OBJETIVO

Que los alumnos conozcan cómo y cuáles son los componentes de la sangre y compruebe que la sangre es una mezcla heterogénea.

MATERIAL y EQUIPO

Capilares
microcentrífuga
plastilina
equipo vacutainer
alcohol
algodón
lector de microhematócrito
ligadura

